

**As Alterações Climáticas na era do Antropoceno. Um novo paradigma
para as Relações Internacionais?
O caso do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas.**

José Manuel Freitas de Sousa

**Dissertação de Mestrado em Ciência Política e Relações Internacionais
– área de especialização em Globalização e Ambiente.**

Setembro 2013

Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ciência Política e Relações Internacionais, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor Manuel Filipe Cruz de Moraes Canaveira, Professor Associado do Departamento de Estudos Políticos da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas.

As Alterações Climáticas na Era do Antropoceno. Um Novo Paradigma para as
Relações Internacionais? O caso do Painel Intergovernamental para as Alterações
Climáticas

José Manuel Freitas de Sousa

Resumo

Partindo da análise da complexidade do fenómeno das alterações climáticas, da sua inserção num contexto mais vasto de uma profunda transformação que a Humanidade está a exercer sobre o Planeta motivada pela globalização da actividade económica e traduzida no conceito de Antropoceno, esta dissertação procura demonstrar a desadequação do paradigma dominante nas relações internacionais para responder à crise global que coloca em perigo a Civilização Humana. A dissertação centra-se no caso do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas e nas suas contradições, nomeadamente as que parecem advir da distinta natureza dos seus Grupos de Trabalho. Concluimos que o importante papel desta organização para a mobilização de esforços no combate eficaz ao problemas das alterações climáticas está a ser prejudicado pela visão redutora de que poderá haver vencedores neste processo. Esta visão pode mesmo ser parcialmente responsável pelo agravamento do problema. cremos que só uma alteração radical nas relações internacionais em direcção a uma cooperação sem precedentes entre os Estados, poderá impedir uma catástrofe de proporções bíblicas.

Palavras-Chave: alterações climáticas, Antropoceno, globalização, inércia, paradigma, relações internacionais.

Climate Change in the Era of the Anthropocene. A New Paradigm for the International Relations? The case of the Intergovernmental Panel on Climate Change

José Manuel Freitas de Sousa

Abstract

Starting from the analysis of the complexity of climate change, in the wider context of a profound transformation of Planet Earth carried out by Humanity through the economic globalization process translated in the concept of the Anthropocene, this master thesis tries to show the inadequacy of the dominant paradigm in international relations in the effort to respond to the current global environmental crisis which endangers human civilization. In doing so it focus on the Intergovernmental Panel on Climate Change and its contradictions, namely those that arise from the different nature of its Working Groups. We conclude that the important role of this organization may be jeopardized by a reductionist perspective that considers there can be winners in this process. This idea may actually aggravate the problem of climate change itself. We believe that only a radical change in the field of international relations in direction towards a more cooperative stance between states without precedent will avoid a catastrophe of biblical proportions.

Keywords: climate change, Anthropocene, globalization, inertia, paradigm, international relations.

Índice

Introdução.....	1
Capítulo 1 A Ciência das Alterações Climáticas.....	9
1.1 O Sistema Climático.....	11
1.2 Forçamentos radiativos.....	12
1.3 Gases com efeito de estufa.....	13
1.4 O Ciclo do Carbono.....	19
1.5 Inércias e efeitos de retroalimentação no Sistema Climático.....	21
1.5.1 Efeitos de retroalimentação.....	23
1.6 Pontos de Viragem.....	25
1.7 Evidências das Alterações Climáticas em curso.....	27
Capítulo 2 A Globalização da Economia e da Crise Ambiental.....	31
Capítulo 3 As Alterações Climáticas e as Teorias das Relações Internacionais.....	60
3.1 O conceito de Relações Internacionais.....	60
3.2 Teorias das Relações Internacionais.....	61
3.2.1 O Realismo.....	62
3.2.2 O Liberalismo.....	62
3.2.3 A problemática das Alterações Climáticas.....	63
Capítulo 4 O interface entre a ciência e a política: o Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas.....	72
4.1 A identificação do problema. Enquadramento histórico.....	72
4.2 A Convenção Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas.....	78
4.3 O Movimento Anti-Regulação.....	80
4.3.1 A narrativa do Movimento Anti-Regulação.....	88
4.4 O Paradigma de Ganhadores versus Perdedores.....	92
4.5 O Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas.....	97
4.5.1 Organização Interna do IPCC.....	97
4.5.2 Críticas dirigidas ao IPCC.....	100
4.5.3 O IPCC e o paradigma de ganhadores versus perdedores.....	103
Conclusão.....	106
Bibliografia.....	111

Anexo.....	124
------------	-----

Lista de Abreviaturas/Símbolos

\$	Dólar Americano
(W/m ²)/s	Watts por metro quadrado e por segundo
° C	Graus Celsius
ACB	Análise Custo-Benefício
AIE	Agência Internacional de Energia
C	Carbono
CDIAC	Carbon Dioxide Information Analysis Center
CELE	Comércio Europeu de Licenças de Emissão
CFC's	Clorofluorcarbonetos
CH ₄	Metano
CO ₂	Dióxido de Carbono
CO ₂ e	Dióxido de Carbono Equivalente
COP	Conferência das Partes / Conference of the Parties
EPA	Agência de Protecção Ambiental dos EUA
/Environmental Protection Agency	
EROI	Energia obtida por energia investida / Energy Returned on Investment
EUA	Estados Unidos da América
GEE / GHG	Gases com Efeito de Estufa / Greenhouse Gases
Giga	10 ⁹ (milhar de milhão)
GT / WG	Grupo de Trabalho / Working Group
GtC	Gigatoneladas de Carbono
GWP	Potencial de Aquecimento Global / Global Warming Potential
HCF's, HCFC's PFC's e SF ₆	Outros Gases Fluorados
IPCC	Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas / Intergovernmental Panel on Climate Change
Kg	Quilograma
LLGHG	GEE de Longa Vida (permanência na atmosfera) / Long Lived Greenhouse Gases

MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
N ₂ O	Óxido Nitroso
OCDE	Organização para a Cooperação e
Desenvolvimento Económico	
ODS	Substâncias Destruidoras da Camada de
Ozono / Ozone Depleting Substances	
PIB	Produto Interno Bruto
ppb	partes por milhar de milhão / parts per billion
ppm	partes por milhão / parts per million
ppt	partes por bilião / parts per trillion (10 ¹²)
SO ₂	Dióxido de Enxofre
SRES	Relatório Especial sobre Cenários de
Emissões / Special Report Emissions Scenarios	
tC	Toneladas de Carbono
UE	União Europeia

Introdução

Decorridos vinte e um anos sobre a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas, cujo objectivo principal é limitar a concentração de gases com efeito de estufa na atmosfera, de modo a evitar uma perigosa interferência antropogénica com o sistema climático, as emissões globais de CO₂e não cessam de aumentar. O primeiro período de compromisso para a redução de gases com efeito de estufa sob o Protocolo de Quioto chegou ao fim no ano de 2012 sem que as sucessivas Conferências das Partes à Convenção tenham chegado a acordo para um sucessor de Quioto. Isto acontece ao mesmo tempo que os resultados da investigação científica mais recente apontam para a antecipação e extrema gravidade das consequências das alterações climáticas¹, sendo já visíveis alguns dos seus impactos no presente. A manter os actuais níveis de emissões de CO₂e, a temperatura média à superfície da Terra poderá subir 7 °C até ao final deste século em relação à temperatura da era pré-industrial. A realidade parece dar razão aos que criticam as análises do Painel Intergovernamental para as alterações climáticas como demasiado conservadoras. No entanto, parece subsistir a ideia exactamente oposta de que o IPCC é alarmista.

Estamos assim perante um paradoxo. A ciência climática aponta para o acentuar da gravidade das alterações climáticas, mas não há reacção política internacional concertada no sentido de enfrentar o problema. Importa assim compreender como funcionam os interfaces entre a ciência e a política internacional.

O Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (em inglês, IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change) é o expoente máximo deste interface entre ciência e política internacional no que concerne às alterações climáticas. Em que medida é que as propostas do IPCC para a mitigação e adaptação às alterações climáticas não estão imbuídas de um paradigma convencional que define ganhadores versus perdedores, contribuindo deste modo para a subestimação do problema e adiamento de soluções adequadas?

Os países desenvolvidos parecem acreditar que os impactos mais nefastos das alterações climáticas limitar-se-ão aos países em desenvolvimento e que a sua tecnologia e capacidade económica possibilitar-lhes-à a adaptação às transformações em

¹ Alterações climáticas e aquecimento global são expressões utilizadas aqui como sinónimos.

curso. Parece haver assim do lado dos Estados responsáveis pela maior parte das emissões um profundo erro de percepção sobre a natureza das alterações climáticas e das suas consequências potenciais.

A Paleoclimatologia, o estudo do clima da Terra à escala do tempo geológico, oferece-nos algumas pistas para a escala das transformações possíveis.

Ao longo dos últimos cerca de 10.000 anos a Humanidade beneficiou de um clima extraordinariamente estável². Esta época geológica, designada por Holoceno (Era Recente), seguiu-se à última glaciação e criou condições propícias ao desenvolvimento da civilização e expansão da espécie humana por todo o planeta.

Durante o pico da última glaciação, grande parte da Europa e da América do Norte, onde hoje se situam cidades como Nova Iorque, estavam cobertas por um lençol de gelo cuja espessura ultrapassava os dois mil metros. A temperatura média do planeta nesta altura seria “apenas” cerca de menos cinco graus Celsius³ (° C) em relação à do Holoceno. O nível médio do mar era inferior em, pelo menos, cem metros em relação ao dos nossos dias⁴. Isto permitiu inclusive que o Homem pudesse transpor a pé a ligação entre continentes que hoje se encontram separados pelo mar. Foi o caso da passagem da Ásia para a América, pelo estreito de Bering.

Esta simples referência dá-nos uma ideia de como uma aparente pequena variação da temperatura à escala global teve consequências significativas na configuração da geografia do planeta.

No entanto, a variabilidade natural da temperatura diária ou anual torna difícil a percepção do problema das alterações climáticas. A temperatura média à superfície subiu apenas 0.8 °C desde meados do Séc. XIX⁵. No entanto, foi neste intervalo de variação que a temperatura oscilou durante toda a época do Holoceno⁶. Em apenas cerca de dois séculos, as emissões de gases com efeito de estufa poderão ter-nos já comprometido com uma subida de 2 °C na temperatura da Terra a médio prazo.

² Houghton, John - Global Warming, 3ª edição. Cambridge. Cambridge University Press 2004. pp. 71-73

³ Hansen, James. Storms of my Grandchildren. The truth about the coming climate catastrophe and our last chance to save humanity”, 1ª edição. Londres. Bloomsbury Publishing. 2009. p. 45

⁴ Idem, Ibidem. p. 38

⁵ American Geophysical Union.

Human-induced climate change requires urgent action. [Consultado em: 8 de Agosto de 2013] Disponível em: http://www.agu.org/sci_pol/pdf/position_statements/AGU_Climate_Statement_new.pdf

⁶ Hansen, James. Storms of my Grandchildren. The truth about the coming climate catastrophe and our last chance to save humanity”, 1ª edição. Londres. Bloomsbury Publishing. 2009. p. 50

A dimensão dos impactos da actividade humana sobre a biosfera é melhor traduzida pelo conceito de Antropoceno. Na realidade, as alterações climáticas são apenas uma manifestação, embora crucial, porque são simultaneamente consequência e acelerador de outras transformações, de uma mudança mais vasta que está a transformar o nosso planeta. O Antropoceno pretende designar uma nova época geológica – cuja oficialização está em estudo pela Comissão Estratigráfica Internacional⁷ - em que as actividades humanas rivalizam com a natureza na determinação dos processos biogeofísicos - interacção entre os processos biológicos, geológicos e físicos. Exemplos desta transformação são a alteração dos ciclos do carbono e da água, da composição química da atmosfera e dos oceanos, da configuração da paisagem terrestre aos impactos sobre o processo evolutivo (extinção das espécies).

Esta mudança ambiental global, resumida no conceito de Antropoceno, está intimamente relacionada com a globalização da economia dos últimos 40 anos. A integração da China na economia mundial veio acelerar este processo de pressão sobre os recursos do planeta, nomeadamente sobre os combustíveis fósseis.

Para compreender a inadequação do paradigma de ganhadores versus perdedores, ou seja, um paradigma das relações internacionais baseado sobretudo na competição entre diferentes interesses estatais, é importante compreender a complexidade das interacções entre a economia globalizada, assente na utilização intensiva de combustíveis fósseis, e a biosfera.

Deste modo, esta dissertação dedicará uma parte substancial à descrição do sistema climático e aos riscos de alterações climáticas que escapem ao controlo da Humanidade. Intimamente associado a estas alterações está o modelo económico dominante. Procurar-se-á demonstrar que a solução para este problema não pode ser encontrada na técnica, sem prejuízo do seu contributo. Exige uma profunda alteração do paradigma económico, político e porventura filosófico-cultural sobre a nossa relação com a Natureza e com o Outro, se quisermos evitar catástrofes de dimensões bíblicas.

O referencial teórico seguido nesta dissertação pode ser encontrado numa área de investigação denominada Geoecologia Política.

⁷Subcommission on Quaternary Stratigraphy. Working group on the 'anthropocene'
<http://quaternary.stratigraphy.org/workinggroups/anthropocene/>

Na era moderna podemos recuar pelo menos até Montesquieu e à sua *Teoria do Clima*, desenvolvida na obra “L’Esprit des lois”, para encontrarmos uma tentativa de explicação das sociedades e da natureza humanas em função do clima. Este tipo de abordagem mereceu acusações de determinismo. No entanto, estas acusações poderão ser consideradas algo precipitadas e o interesse nos factores ambientais, nomeadamente o clima, como factores explicativos de mudanças sócio-políticas parece ser crescente, apoiado pelo contributo das ciências naturais. Os factores ambientais podem ser enquadrados numa análise que distingue os factores ou causas próximas das causas últimas ou remotas. São exemplos deste tipo de análise, o estudo das causas do genocídio no Ruanda⁸ ou a determinação da importância de fenómenos climáticos como o El Niño na Revolução Francesa de 1789⁹.

Não se trata contudo de positivismo ou cientismo na análise ao processo político, de aplicar uma perspectiva que vê apenas uma forma de descobrir os factos. Pelo contrário, trata-se de procurar instrumentos adicionais para compreender a complexidade dos fenómenos sócio-políticos à escala global.

Na abordagem às mudanças globais, a Geoeologia Política procura fazer a síntese entre a análise das ciências naturais como as ciências da Terra (*Earth Systems Science*) e a análise das ciências sociais, nomeadamente a ciência política e as relações internacionais.

«Relying on the results of the natural sciences, political geocology, should also use methods of political science and international relations»¹⁰

Esta posição procura responder ao apelo à unidade do conhecimento na análise dos sistemas globais na Era do Antropoceno. O termo *consilience* surgiu para designar o “encadeamento das explicações causais entre disciplinas”:

“interlocking of causal explanations across disciplines”¹¹

⁸ Diamond, Jared. “Malthus in Africa: Rwanda’s Genocide”. In *Collapse – How Societies Choose to Fail or Survive*. London. Penguin Books. 2006. Pp. 311- 328.

⁹ Grove, Richard H.; “The Great El Niño of 1789–93 and its Global Consequences: Reconstructing an Extreme Climate Event in World Environmental History”. In *The Medieval History Journal*. Vol. 10, N.º 1-2, 2007, pp. 75-98.

¹⁰ Brauch, Hans Günter; Dalby, Simon e Oswald Spring, Ursula. “Political Geocology for the Anthropocene”. In *Coping with Global Environment Change, Disasters and Security – Threats, Challenges, Vulnerabilities and Risks*. Berlim. Springer-Verlag. 2011. pp. 1453-1485; p. 1457 «Baseando-se nos resultados das ciências naturais, a geoeologia política deverá também utilizar os métodos da ciência política e das relações internacionais»

¹¹ Idem, *Ibidem*, p. 1457

Este ramo de investigação inspira-se igualmente na análise das estruturas e do longo prazo (*la longue durée*) do historiador francês Fernand Braudel.

Por outro lado, do ponto de vista epistemológico, estamos perante o que um autor qualifica de “questões transc científicas”¹² que, pela sua novidade e complexidade, não podem ser resolvidas pelos princípios estabelecidos do método científico como a demonstração experimental, a previsão matemática ou outras formas de inferência.¹³

Na expressão do Programa Internacional para a Geoesfera e a Biosfera estamos perante um “no-analogue state”.¹⁴

Perante as incertezas inerentes à evolução das sociedades humanas à escala global num horizonte temporal alargado, por um lado, e às transformações dos sistemas naturais, por outro, esta é uma análise que pode apenas basear-se em cenários e avaliações de risco. Contudo, mesmo a análise de risco tem grandes limitações, porque pressupõe o conhecimento dos impactos das mudanças e as suas probabilidades. Ora, muitas das mudanças em curso estão envoltas em incerteza (conhecimento dos impactos, mas desconhecimento das probabilidades) ou na pura ignorância (desconhecimento dos impactos e logo das probabilidades).¹⁵

Ainda assim, podemos partir de alguns pressupostos fundamentais quanto à evolução dos sistemas globais se não houver uma acção deliberada para inverter o curso. Em primeiro lugar, a manterem-se as actuais estruturas económicas e energéticas, as emissões de GEE continuarão a aumentar. O clima, nomeadamente a temperatura, é sensível a este aumento numa relação que não é conhecida de forma absoluta, mas que é significativa. É a chamada sensibilidade climática (*Climate Sensitivity*) Por outro lado, as sociedades humanas são sensíveis a variações significativas de temperatura no longo prazo e há limites físicos à adaptação que poderão ser atingidos numa parte significativa do planeta num horizonte de poucos séculos ou mesmo de algumas décadas.¹⁶

¹² Ziman, John. “Are debatable scientific questions debatable?”. In *Social Epistemology*. Vol. 14, Nº 2-3, 2000, p. 187–199

¹³ Ver Anexo.

¹⁴ Brauch, Hans Günter; Dalby, Simon e Oswald Spring, Ursula. “Political Geocology for the Anthropocene”. In *Coping with Global Environment Change, Disasters and Security – Threats, Challenges, Vulnerabilities and Risks*. Berlim. Springer-Verlag. 2011. pp. 1453-1485; p. 1469 «condição sem analogia»

¹⁵ European Environment Agency. *Late Lessons from early warnings: the precautionary principle 1896-2000*. Copenhagen. 2008 . p. 170.

¹⁶ Ver Anexo.

Em relação ao sistema político internacional, esta dissertação parte da premissa de que este é ainda marcado pela tradição Hobbesiana¹⁷. Para esta, o sistema internacional é anárquico no sentido em que não existe governo, e portanto a força é o factor último e determinante. É um sistema ainda marcado pela supremacia do Estado-Nação (sobretudo dos grandes Estados), apesar da proliferação de actores que o caracterizam e da erosão de poderes daquele, exercida por estes últimos.

A perspectiva seguida poderá também ser enquadrada pela teoria construtivista das relações internacionais, na medida em que se crê que é possível alterar as estruturas que constituem o sistema internacional. Contudo, a perspectiva construtivista, na sua concepção de que todos os factos são construídos, menospreza a possibilidade de mudanças irreversíveis nos sistemas físicos, perante as quais as acções humanas poderão revelar-se impotentes. Esta dissertação apoia-se igualmente nos métodos da Economia Política Internacional.

Por fim, a posição seguida nesta dissertação não se coloca tanto de um ponto de vista das considerações éticas, uma vez que se considera que não são determinantes para o comportamento dos Estados, mas sim da consideração do interesse próprio esclarecido dos Estados.

A investigação baseia-se na análise de livros, artigos científicos e relatórios, bem como de recursos da Internet. Destaca-se a consulta como fonte primária do IV Relatório de Avaliação do IPCC de 2007 (os três grupos de trabalho incluídos).

Tendo em conta o que foi dito atrás sobre incerteza e irreversibilidade e o que se pode caracterizar como acontecimentos de *low probability, high-impact catastrophes*¹⁸, consideramos que as posições “consensuais”, baseadas no mínimo denominador comum, reveladas em relatórios oficiais e, com alguma frequência, por artigos sujeitos a *peer review* em jornais académicos de prestígio não são suficientes (são necessárias, mas não suficientes) para aferir da importância das mudanças globais em curso para a sustentabilidade da Civilização Humana.

¹⁷ Referência ao filósofo inglês do séc. XVII Thomas Hobbes.

¹⁸Weitzman, Martin L. “On modeling and interpreting the economics of catastrophic climate change”. In The Review of Economics and Statistics. Vol. XCI, n.º 1, 2009. pp. 1-19. p.1 “[acontecimentos de] baixa probabilidade, mas catástrofes de grande impacto”

«It is interesting to note the influence of the lobbying groups even on a journal such as Nature»¹⁹

De um ponto de vista de análise política, julgamos ser muito relevante valorizar as projecções mais extremas ou correntes de pensamento menos ortodoxas. Isto é particularmente relevante no domínio da análise económica.

«It became very obvious how closely politics and scientific research in the field of economics were tied together»²⁰

Deste modo, valorizamos a informação contida em portais electrónicos como “Skeptical Science”²¹, “Climate Progress”²² (do Center for American Progress), “Realclimate”²³ (mantido por climatologistas no activo), ou Climate Capitalism (associado à revista de inspiração marxista “Monthly Review”), entre outros. Estes portais são também fontes secundárias para artigos em revistas científicas.

Esta dissertação é composta por uma introdução e quatro capítulos. No primeiro capítulo faremos uma descrição sumária do sistema climático. Julgamos que esta descrição é relevante porque, por um lado nos permite avaliar a consistência das medidas de mitigação e adaptação que têm sido propostas; por outro lado, procuram fundamentar o que poderia ser qualificado por afirmações com alguma radicalidade ou alarmismo, além de servirem para compreender o significado de algumas citações. O segundo capítulo debruça-se sobre a relação entre a globalização da economia e a crise ambiental. Os argumentos de cariz económico são acentuados, quer porque as mudanças globais em curso estão intimamente associadas com o tipo de desenvolvimento económico prosseguido, quer porque as soluções comumente preconizadas apontam para a economia.

O terceiro capítulo procura descrever sucintamente as principais escolas de pensamento contemporâneas no domínio das relações internacionais e a relação destas com a problemática das alterações climáticas.

¹⁹ Bolin, Bert. A History of the Science and Politics of Climate Change. The Role of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge. Cambridge University Press. 2007. p. 131 «É interessante constatar a influência dos grupos de pressão mesmo num jornal académico como a Nature»

²⁰ Idem, Ibidem p. 81 «Tornou-se bastante óbvio o quão intimamente relacionadas estavam a política e a investigação na área da economia»

²¹ Sítio de Skeptical Science: http://www.skepticalscience.com/Eureka_Prize_Winner_2011.html

²² Sítio de Climate Progress: <http://thinkprogress.org/about/>

²³ Sítio de RealClimate: <http://www.realclimate.org/index.php/archives/2004/12/about/>

Por último, o quarto capítulo debruça-se sobre o IPCC como comunidade epistémica, procurando avaliar a sua eficácia enquanto mobilizador de soluções políticas para o problema das alterações climáticas, com base na avaliação da ciência.

Capítulo 1 - A Ciência das Alterações Climáticas

O Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas, no seu relatório de avaliação do estado do conhecimento sobre esta matéria, publicado em 2007, fez as seguintes afirmações:

*«Warming of the climate system is unequivocal, as is now evident from observations of increases in global average air and ocean temperatures, widespread melting of snow and ice, and rising global average sea level. [...] Most of the observed increase in global average temperatures since the mid-20th century is very likely due to the observed increase in anthropogenic greenhouse gas concentrations.»*²⁴

O IPCC elaborou igualmente cenários para os aumentos de temperatura que poderão ocorrer até final do corrente século, os quais estão associados a diferentes trajetórias de emissões de gases com efeito de estufa (Relatório Especial sobre Cenários de Emissões, SRES na sigla inglesa). Esses aumentos de temperatura média global variam entre, sensivelmente, 1.8 e 6.4 graus Celsius (°C), consoante os cenários, relativamente ao presente.²⁵

Variações de temperatura desta ordem podem parecer inócuas. Afinal, as temperaturas diárias podem variar muito mais. No entanto, trata-se de temperaturas médias globais. Quais poderão ser as consequências de variações de temperatura desta magnitude?

A Paleoclimatologia (estudo do clima no passado geológico da Terra) fornece-nos indicações sobre o que a Humanidade poderá enfrentar se não houver uma forte e rápida redução nas emissões de gases com efeito de estufa.

A última vez que a temperatura da Terra esteve entre 1 e 2 °C acima da do presente foi há cerca de 129.000 anos, durante o designado Período Interglacial Eemiano. Nessa altura, o nível médio das águas do mar seria 5 a 6 metros mais alto do

²⁴ IPCC. “Summary for Policymakers”. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (RU), Cambridge University Press. 2007. Pp.1-18; p.5 e 10 «O aquecimento do sistema climático é inequívoco, como se torna agora evidente pela observação do aumento das temperaturas médias do ar e dos oceanos, do amplo derretimento da neve e do gelo, e da subida do nível médio global do mar.[...] A maior parte do aumento observado nas temperaturas médias globais desde meados do Séc. XX deve-se muito provavelmente ao aumento observado na concentração de gases com efeito de estufa antropogénicos».

²⁵ IPCC. “Technical Summary”. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (RU), Cambridge University Press. 2007. Pp 19-91; p. 70

que no presente. Para uma temperatura de 4 °C, só encontramos paralelo há 40 milhões de anos, quando não existiria gelo em nenhum dos pólos e o nível do mar estaria cerca de 50 metros acima do do presente.²⁶

Atingir estas temperaturas não significa alcançar uma subida instântanea do nível do mar para aqueles valores, uma vez que o sistema climático possui inércias que atrasam os efeitos deste aumento de temperaturas. Poderão passar-se décadas ou séculos até que os efeitos se materializem em plenitude. No entanto, este exemplo serve para mostrar os riscos que a Humanidade poderá enfrentar. E estamos a falar apenas dos níveis do mar.

Para avaliar a complexidade da mudança ambiental global em curso, de que as alterações climáticas são simultaneamente uma manifestação e uma força motriz, é necessário compreender o sistema climático e a sua interacção com a economia global. Esta compreensão é fundamental para avaliar a eficácia das medidas propostas por relatórios oficiais para enfrentar o problema. Neste capítulo faremos uma descrição sumária do sistema climático. No capítulo seguinte, analisaremos o impacto das actividades humanas sobre o sistema climático.

Antes de analisarmos o sistema climático devemos distinguir entre tempo meteorológico e clima. O conceito de clima é distinto do de tempo meteorológico. Quando se fala em tempo, aponta-se para determinadas condições atmosféricas (pluviosidade, temperatura, etc.) num determinado momento e espaço. Clima, por sua vez, é o tempo médio, que traduz um padrão, uma regularidade, num espaço e tempo mais alargados. Deste modo, embora seja difícil prever o tempo a mais de 10 dias, é possível prever, com elevado grau de confiança, como poderá ser o clima daqui a algumas décadas.²⁷ O clima pode variar numa região devido a factores particulares, por exemplo, devido à construção de uma grande barragem. As alterações climáticas de que falamos são globais, manifestam-se em todo o planeta e, como vimos, só têm paralelo à escala do tempo geológico e poderão ser irreversíveis do ponto de vista da Civilização Humana.

²⁶ Newell, Peter e Paterson, Matthew - Climate Capitalism - Global warming and the transformation of the global economy. 1ª edição. Cambridge, Cambridge University Press, 2010. p. 5-6

²⁷ Houghton, John - Global Warming, 3ª edição. Cambridge. Cambridge University Press 2004. p. 88-89

1.1 O Sistema Climático

O sistema climático compreende as interações entre a atmosfera, a superfície terrestre, o gelo e a neve (a criosfera), os oceanos e outras massas de água, e todos os seres vivos (biosfera). A componente atmosférica do sistema climático é quimicamente constituída em mais de 99,9% pelos chamados “gases constantes”, assim designados em virtude da sua quantidade não ter variado na história recente da Terra. Cerca de 0.07% da atmosfera é composta por gases variáveis entre os quais se encontram o dióxido de carbono, o metano, o óxido nitroso, o ozono e o vapor de água. Estes gases são residuais (*trace gases*, em inglês) por terem pouca expressão na atmosfera. No entanto, são fundamentais para o ambiente e para a regulação da temperatura terrestre. A energia do Sol que atinge a superfície terrestre é medida em Watts por metro quadrado (W/m^2) em média, e por segundo. A Terra absorve 240 W/m^2 de luz solar. Esta mesma quantidade de energia é reemitida pela Terra para o espaço sideral sob a forma de radiação térmica. Deste modo, a Terra alcança o equilíbrio radiativo ou equilíbrio energético. Sem aqueles gases, o equilíbrio seria estabelecido a uma temperatura muito baixa, menos 19°C em média. A sua presença na atmosfera tem a qualidade de reter parte da radiação térmica, fazendo subir a temperatura média à superfície da Terra para 15°C de modo a atingir o equilíbrio radiativo (quanto mais quente é um objecto, maior é a energia térmica que irradia)²⁸. Devido a esta característica têm a designação de gases com efeito de estufa. Este é o efeito de estufa natural. Presentemente regista-se um desequilíbrio radiativo de cerca de 1.6 W/m^2 , ou seja, esta energia adicional é retida na atmosfera pelo efeito de estufa aumentado²⁹ (ver mais à frente). A longo prazo, o reequilíbrio é alcançado a uma temperatura mais elevada.

O equilíbrio energético (*energy balance*) entre a radiação recebida do sol e a radiação reemitida pela Terra pode ser rompido pelo que se designa por forçamentos radiativos (*radiative forcings*).

Os forçamentos radiativos são provocados por factores exógenos ao normal funcionamento do sistema climático. O forçamento radiativo é medido no topo da

²⁸ IPCC. “Historical Overview of Climate Change Science”. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (RU), Cambridge University Press. 2007. PP. 93-127; pp.96-97

²⁹ IPCC. “Summary for Policy Makers”. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (RU), Cambridge University Press. 2007. PP. 1-18; p.3

troposfera (a camada da atmosfera em contacto com a superfície e que varia entre os 10 e 16 quilómetros).

1.2 Forçamentos radiativos

Os forçamentos radiativos podem ser naturais ou antropogénicos (ver figura 1)³⁰. Entre os naturais contam-se, por exemplo, variações na irradiação solar, alterações na incidência da radiação solar sobre a superfície devidas aos ciclos da órbita terrestre (designados ciclos de Milankovitch) ou erupções vulcânicas.

Ao longo do tempo geológico, em que a escala se mede por milhares e milhões de anos, a Terra passou por profundas alterações climáticas associadas a estes forçamentos naturais. Por exemplo, a alternância entre glaciações e períodos interglaciares está associada a forçamentos orbitais. Os ciclos da órbita ou da inclinação do eixo da Terra decorrem por períodos que podem ir de cerca de 20.000 anos (movimento de precessão, movimento do eixo de rotação da Terra) a cerca de 100.000 anos (movimento de excentricidade, ciclo de alongamento e estreitamento da órbita da Terra em torno do Sol)³¹. Estas alterações da órbita terrestre decorrem assim por longos períodos, provocando pequenas variações na incidência da radiação solar sobre a superfície que, por sua vez, conduzem a alterações climáticas graduais e cumulativas.

O próprio Sol pode irradiar mais ou menos luz. São conhecidos ciclos solares que duram sensivelmente entre 10 e 12 anos, em que o mínimo solar pode representar menos 0,2 W/m² em relação ao máximo solar.³²

O equilíbrio radiativo pode também ser quebrado por alterações no albedo da Terra. O albedo é a fracção da luz solar reflectida para o espaço por uma superfície ou objecto. As superfícies claras têm um albedo superior às superfícies escuras. Cerca de 30% da radiação solar que chega ao topo da atmosfera da Terra (~342 W/m²/segundo) é reflectida por acção do seu albedo, dois terços (20%) por acção da reflectividade das nuvens, dos aerossóis (pequenas partículas líquidas ou sólidas, suspensas no ar) e de outros gases, e um terço (10%) pela reflectividade da superfície da Terra, sobretudo superfícies geladas (criosfera) e desertos.

³⁰ IPCC. "Historical Overview of Climate Change Science". In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (RU), Cambridge University Press. 2007. PP. 93-127; pp.96-97

³¹ Houghton, John - Global Warming, 3ª edição. Cambridge. Cambridge University Press 2004. p. 69-70

³² Hansen, James. Storms of my Grandchildren. The truth about the coming climate catastrophe and our last chance to save humanity", 1ª edição. Londres. Bloomsbury Publishing. 2009. p. 104

A quantidade de aerossóis presente na atmosfera também varia em função de emissões de origem natural ou antropogénica. Grandes erupções vulcânicas lançam dióxido de enxofre (SO₂) para a estratosfera (a camada da atmosfera logo acima da troposfera). O SO₂, ao combinar-se com a água e o oxigénio, produz gotículas de ácido sulfúrico (tipo de aerossóis). A permanência destes aerossóis na atmosfera é de curta duração pelo que o impacto sobre o clima de uma ocorrência deste tipo pode durar apenas alguns anos. A erupção do vulcão Pinatubo nas Filipinas, em 1991, permitiu uma observação directa deste fenómeno.³³

A actividade industrial, nomeadamente a produção de energia eléctrica por centrais a carvão, é também responsável pelo aumento das emissões de SO₂. Estas emissões têm um efeito mais duradouro, uma vez que as emissões são contínuas. Este género de aerossóis reflectem a luz solar, contrariando temporariamente o aquecimento provocado pelos gases com efeito de estufa. Estão também na origem de chuvas ácidas, responsáveis pela destruição de florestas e contaminação de lagos. Com este exemplo, podemos ver como a resolução de um problema ambiental local (poluição local e chuvas ácidas) pode contribuir para o agravamento de um problema ambiental global (alterações climáticas).

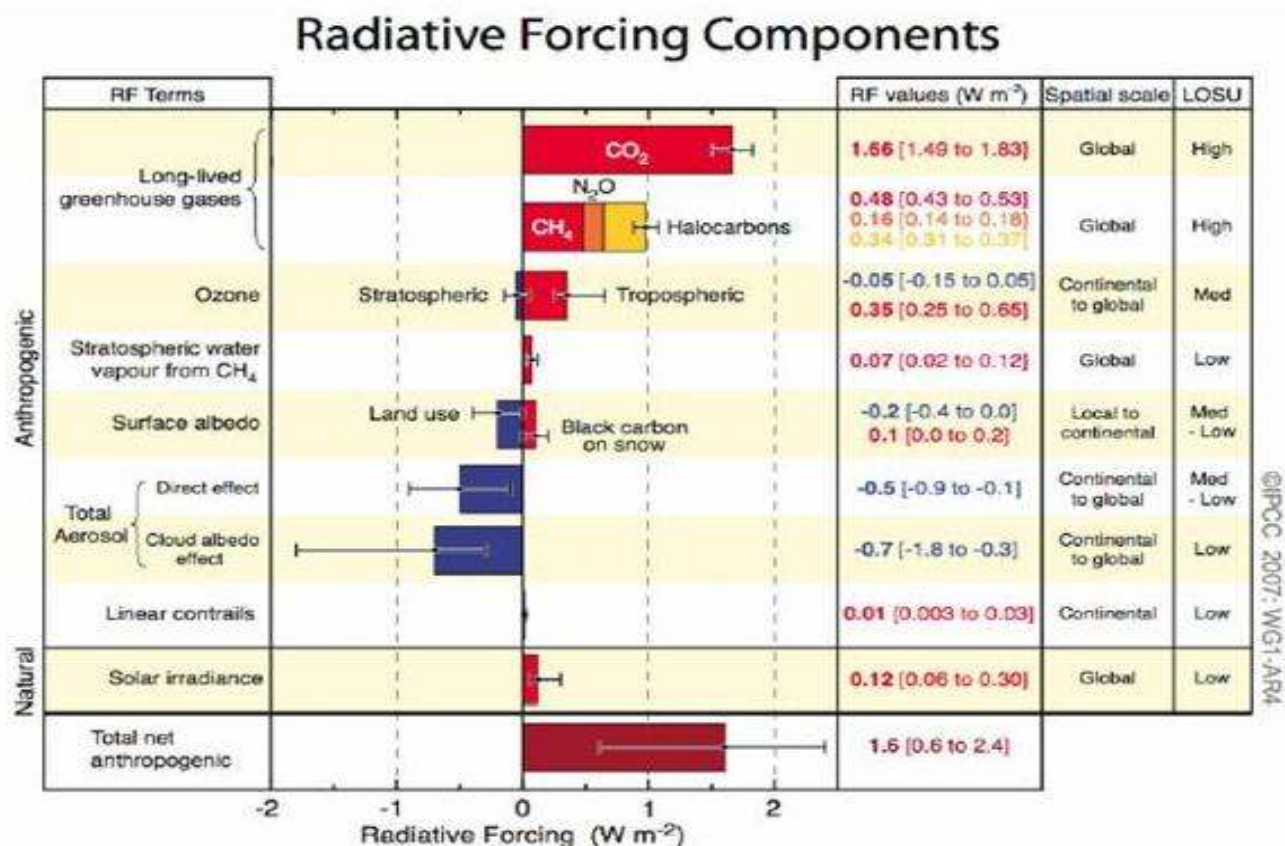
1.3 Gases com efeito de estufa

Por fim, o equilíbrio radiativo da Terra pode ainda ser alterado pela variação da quantidade dos vários gases com efeito de estufa que estão presentes na atmosfera. Um aumento destes gases conduz a um efeito de estufa aumentado (*enhanced*, em inglês), por oposição ao efeito de estufa natural.

Embora o vapor de água seja o mais importante gás com efeito de estufa, a sua importância enquanto forçamento radiativo é insignificante. O vapor de água presente na atmosfera é função da temperatura à superfície. Quanto a maior a temperatura, maior a evaporação. Apenas enquanto efeito de retroacção (ou retroalimentação; *feedback*, em inglês) positivo da variação da temperatura (ou seja, um aumento de temperatura resultante do aumento do efeito de estufa leva a um aumento de vapor de água que por

³³ Hansen, James. *Storms of my Grandchildren. The truth about the coming climate catastrophe and our last chance to save humanity*”, 1ª edição. Londres. Bloomsbury Publishing. 2009. p. 5

Figura 1 - Componentes do forçamento radiativo



Fonte: IPCC WG I (2007); acessível em: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/figure-ts-5.html

sua vez reforça o efeito de estufa), o vapor de água contribui para um efeito de estufa aumentado³⁴. Voltaremos a analisar os efeitos retroactivos, positivos e negativos, associados ao sistema climático.

O gás com efeito de estufa mais importante, avaliado pelo seu forçamento radiativo e pela quantidade presente na atmosfera, é o dióxido de carbono (CO_2). Além do CO_2 , o metano (CH_4) e o óxido nitroso (N_2O) são também, pelas mesmas razões, importantes gases com efeito de estufa. Estes gases são naturais (existem naturalmente na atmosfera).

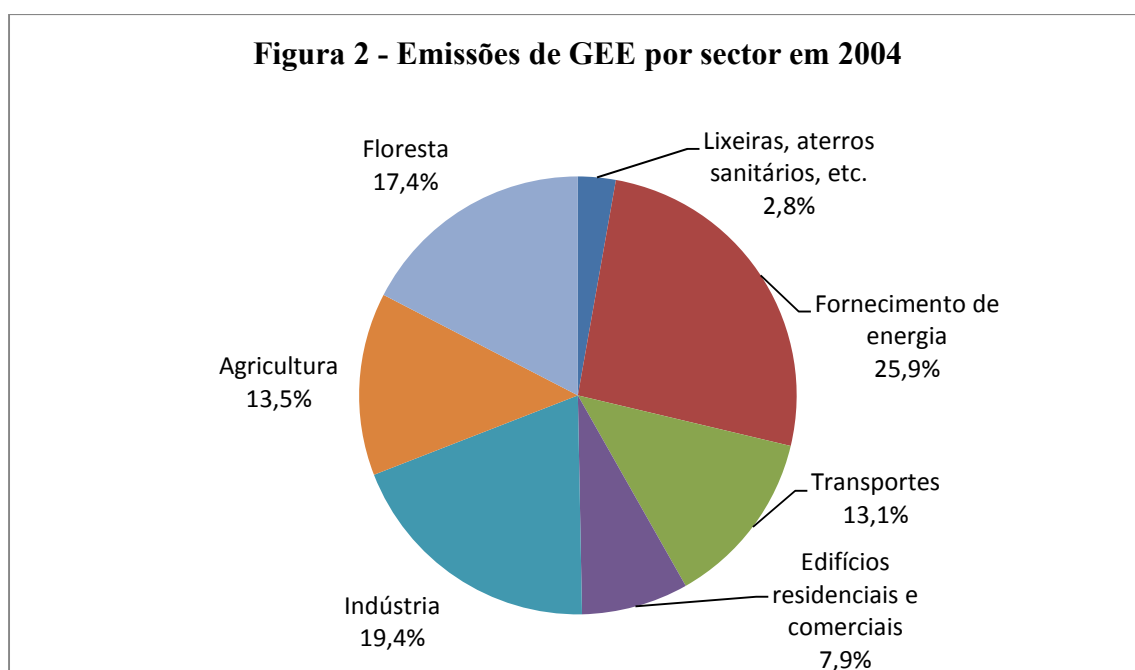
As emissões antropogénicas de CO_2 estão associadas à combustão de energias fósseis (carvão, petróleo e gás natural) para produção de energia eléctrica, nos transportes (terrestres, aéreos e marítimos) e na actividade industrial em geral. Estão

³⁴ Hansen, James. Storms of my Grandchildren. The truth about the coming climate catastrophe and our last chance to save humanity”, 1ª edição. Londres. Bloomsbury Publishing. 2009. p. 43

ainda associadas ao arroteamento para a prática agrícola e a outras alterações ao uso do solo.

As emissões de metano associadas a actividades humanas provêm sobretudo dos esgotos, lixeiras e aterros sanitários, da pecuária, do cultivo de arroz e da extracção de combustíveis fósseis. Barragens hidroeléctricas, sobretudo em regiões tropicais³⁵, podem também ser fonte de emissões de metano.

As emissões de óxido nitroso estão associadas a processos industriais, à utilização de fertilizantes e ao arroteamento.



Fonte: IPCC WG III (2007) p. 105

Os gases fluorados (CFC's, HFC's HCFC's, PFC's e SF6)³⁶ são grupos de gases com elevado forçamento radiativo individual (ou elevado potencial de aquecimento global; *global warming potential*, em inglês), mas dada a sua reduzida presença na atmosfera, não assumem a mesma importância que os outros três gases. Os gases fluorados são gases artificiais (puramente antropogénicos na sua origem). São gases utilizados na refrigeração, nos aparelhos de ar condicionado e em diversos processos e produtos industriais (ver figuras 2 e 3).

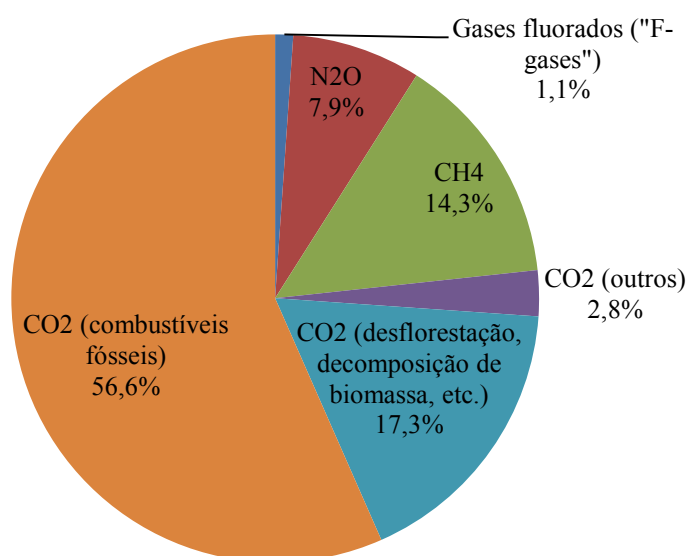
³⁵ Fearnside, Philip M. e Pueyo, Salvador. Greenhouse-gas emissions from tropical dams. [Consultado em: 25 de Maio de 2012]

Disponível em: http://www.nature.com/nclimate/journal/v2/n6/full/nclimate1540.html?WT.ec_id=NCLIMATE-201206

³⁶ <http://cdiac.ornl.gov/pns/cfcinfo.html>

Os CFC's e os HCFC's são também substâncias destrutivas da camada de ozono (ODS – *ozone-depleting substances*) e por isso são reguladas pelo Protocolo de Montreal. Os HFC's surgiram como substitutos das ODS, mas são potentes gases com efeito de estufa (como tal, são regulados pelo Protocolo de Quioto – ver quadro 1) e a sua utilização tem vindo a aumentar com a expansão da industrialização.

Figura 3 - Emissões globais de GEE antropogénicos em 2004



Fonte: IPCC WG III (2007) p. 103

Este caso dos gases substitutos dos clorofluorcarbonetos (CFC'S) é uma boa ilustração de como uma “solução” tecnológica para um problema constituiu um risco acrescido para outro problema igualmente grave.

Todos estes gases têm uma permanência mais ou menos longa na atmosfera (*long-lived greenhouse gases* - LLGHG).

Para simplificar a comparação do impacto radiativo de todos os GEE, foi criada uma métrica comum (o potencial de aquecimento global, GWP). Tendo em conta a importância do CO₂, foi este o gás utilizado como unidade de medida. Todos os outros gases são convertidos em unidades de CO₂e (dióxido de carbono equivalente). Uma molécula de metano (CH₄), por exemplo, tem um efeito radiativo vinte e uma vezes superior ao de uma molécula de CO₂, para um horizonte de 100 anos. Portanto, o efeito radiativo resultante da emissão de uma tonelada de CH₄ equivale ao de uma emissão de 21 toneladas de CO₂, para um período de 100 anos. Por seu lado, o hexafluoreto de

enxofre (SF₆) tem um GWP 23.900 vezes maior que o CO₂ para um período de 100 anos. (Ver quadro 2).

Quadro 1 – Gases Regulados pelo Protocolo de Quioto

Dióxido de Carbono (CO ₂)
Metano (CH ₄)
Óxido Nitroso (N ₂ O)
Hexafluoreto de Enxofre (SF ₆)
Grupo de gases: Hidrofluorcarbonetos (HFC's)
Grupo de gases: Perfluorcarbonetos (PFC's)
Trifluoreto de Nitrogénio (NF ₃)*

Fonte: UNFCCC. Disponível em: http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/3145.php

*Gás utilizado na indústria electrónica, que passará a ser regulado sob Quioto no segundo período de compromisso, pós-2012. Fonte: <http://ecometrica.com/blog/nitrogen-trifluoride-the-7th-mandatory-kyoto-protocol-greenhouse-gas>

Como se disse atrás, o CO₂ é o mais importante gás com efeito de estufa, em termos do seu forçamento radiativo, quer pela sua quantidade quer por ser um gás que permanece muito tempo na atmosfera. Metade de uma determinada quantidade de CO₂ lançada para a atmosfera é eliminada passados 25 anos, mas um quarto (25%) permanece aí ainda durante 500 anos. Ou seja, por cada tonelada de CO₂ emitida num ano determinado, 250 quilos continuarão presentes na atmosfera passados 500 anos³⁷.

A concentração do CO₂ na atmosfera (medida em partes por milhão, ppm) tem vindo a aumentar significativamente desde a Revolução Industrial até aos nossos dias, com uma aceleração a partir do pós II Grande Guerra e novamente com a ascensão da China. Aquele valor passou de 280 ppm para mais de 400 ppm no corrente ano³⁸, um aumento superior a 40%. Por comparação, durante milhares de anos, a concentração de CO₂ na atmosfera oscilou apenas 10 ppm em torno do valor médio de 280 ppm³⁹. O ritmo de aumento daquela concentração tem sido superior a 2 ppm por ano, ultrapassando mesmo os 3 ppm em anos recentes. Mais uma vez, podemos avaliar a dimensão das alterações em curso (Vd. quadro 3).

³⁷ Hansen, James et. al; "Climate change and trace gases". In Philosophical Transactions of the Royal Society A, Vol. 365, N.º 1856, 2007, pp. 1925-1954; « About one-quarter of fossil fuel CO₂ emissions will stay in the air 'forever', i.e. more than 500 years.» p. 1938.

³⁸ Simms, Andrew. Why did the 400 ppm carbon milestone cause barely a ripple? [Consultado em: 28 de Junho de 2013] Disponível em: <http://www.theguardian.com/environment/blog/2013/may/30/carbon-milestone-newspapers>

³⁹ Houghton, John - Global Warming, 3ª edição. Cambridge. Cambridge University Press 2004 . p. 31

Quadro 2 – Potencial de aquecimento global (GWP) dos GEE

Gás	Fórmula química	Tempo de vida (em anos)	Potencial de Aquecimento Global (horizonte temporal)		
			20 anos	100 anos	500 anos
Dióxido de Carbono	CO ₂	Variável	1	1	1
Metano	CH ₄	12+-3	56	21	6,5
Óxido Nitroso	N ₂ O	120	280	310	170
Hexafluoreto de Enxofre	SF ₆	3.200	16.300	23.900	34.900
HFC-23	CHF ₃	264	9.100	11.700	9.800
HFC-32	CH ₂ F ₂	5,6	2.100	650	200
Perfluorometano (PFC)	CF ₄	50.000	4.400	6.500	10.000

Fonte: UNFCCC; acessível em http://unfccc.int/ghg_data/items/3825.php

«Current concentrations of atmospheric CO₂ and CH₄ far exceed pre-industrial values found in polar ice core records of atmospheric composition dating back 650,000 years.»⁴⁰

A análise química de núcleos de gelo acumulado nos pólos ao longo de centenas de milhares de anos permitiu determinar que não se registavam as actuais concentrações de dióxido de carbono e de metano desde há, pelo menos, 650.000 anos.

Este processo de acumulação de CO₂ está a ocorrer de forma muito rápida.

«The industrial era increase in CO₂, and in the radiative forcing by all three gases, is similar in magnitude to the increase over the transitions from glacial to

⁴⁰ IPCC. “Technical Summary”. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (RU), Cambridge University Press. 2007.pp. 19-91; p. 24 «As actuais concentrações atmosféricas de CO₂ e CH₄ excedem largamente os valores da era pré-industrial encontrados nos registos de composição atmosférica dos núcleos de gelo polar que datam de há 650.000 anos.»

*interglacial periods, but started from an interglacial level and occurred one to two orders of magnitude faster»*⁴¹

Quadro 3 - Variação da concentração atmosférica de GEE

Concentração atmosférica de GEE		
Gás	Antes de 1750	Recente (2012)
CO ₂ (em ppm)	280	390.5
CH ₄ (em ppb)	700	1750
N ₂ O (em ppb)	270	322
SF ₆ (em ppt)	zero	6.82

Fonte: CDIAC – Carbon Dioxide Information Analysis Centre;⁴²

1.4 O Ciclo do Carbono

O carbono (símbolo químico C) é um elemento químico constitutivo de todos os seres vivos (carbono orgânico). O carbono encontra-se ainda nas rochas calcárias (carbono inorgânico) e nos combustíveis fósseis (petróleo, gás e carvão). A atmosfera, os oceanos e a superfície terrestre constituem o que se designa por reservatórios de carbono (ver quadro 4).

O ciclo do carbono é o processo pelo qual o carbono circula sob diferentes formas pelos seus vários reservatórios. Por exemplo, sob a forma de dióxido de carbono na atmosfera, resultante da combustão de fontes de energia fóssil ou de fogos florestais (por cada tonelada de carbono, são geradas cerca de 3,7 toneladas de CO₂⁴³), ou sob a forma de ácido carbónico, nos oceanos.

⁴¹ The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (RU), Cambridge University Press. 2007. Pág 447 «O aumento de CO₂ na era industrial, e do forçamento radiativo do conjunto dos três gases, é semelhante em magnitude ao aumento verificado na transição entre glaciações e períodos interglaciares, mas começou a partir do nível interglacial e ocorreu a uma ou duas ordens de magnitude mais rápida.»

⁴² Blasing, T.J.; Recent Greenhouse Gas Concentrations. [Consultado em: 11 de Setembro de 2013] Disponível em: http://cdiac.ornl.gov/pns/current_ghg.html

⁴³ Bolin, Bert. A History of the Science and Politics of Climate Change. The Role of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge. Cambridge University Press. 2007. p. 215

Os reservatórios são simultaneamente fonte e sumidouro de CO₂. As árvores, por exemplo, absorvem CO₂ pelo processo da fotossíntese, e emitem CO₂ através da respiração.

Uma característica importante do CO₂ é a sua dissolução na água, contribuindo para o aumento da sua acidez (ácido carbónico). A acidez contribui para a destruição dos organismos calcificantes (moluscos, corais, etc.), com impacto na vida e cadeia alimentar marinhas. A dissolução do dióxido de carbono é tanto maior quanto mais fria for a água⁴⁴. Isto significa que a capacidade de absorção do CO₂ atmosférico pelos oceanos pode atingir um ponto de saturação, à medida que as suas águas superficiais vão aquecendo.

Quadro 4 – Reservatórios de Carbono

Reservatórios de carbono (Gt C)	
Oceanos	40.000
Atmosfera	750
Biosfera (mundo vivo)	610
Solos	1.600 - 2200
Combustíveis Fósseis dos quais:	5.000
Carvão	4.000 /3550
Gás Natural	500/430
Petróleo	500/700

Valores indicativos. As estimativas variam ainda mais para os solos. Fonte: IPCC, Hansen e Bolin.

⁴⁴ Hansen, James. Storms of my Grandchildren. The truth about the coming climate catastrophe and our last chance to save humanity”, 1ª edição. Londres. Bloomsbury Publishing. 2009. p 118

Como se pode ver pelo quadro 4, o oceano é o maior reservatório de carbono, com cerca de 40.000 Gt. Uma concentração atmosférica de dióxido de carbono de 1 ppm corresponde aproximadamente a 2.12 Gt de carbono.⁴⁵

A libertação de apenas 2% do carbono armazenado nos oceanos seria suficiente para duplicar o dióxido de carbono atmosférico. Por sua vez, os seres vivos, sobretudo as árvores, contêm cerca de 600 Gt. Tendo em conta a dimensão do carbono presente nos recursos de combustíveis fósseis, ~ 5.000 Gt⁴⁶, podemos aperceber-nos dos limites das estratégias de reflorestação enquanto sumidouros de dióxido de carbono para compensação (*offsetting*) daquelas emissões. Mais à frente veremos as críticas feitas ao *offsetting*. Isto não significa que a reflorestação não seja importante, antes pelo contrário, mas o essencial é reduzir as emissões.

1.5 Inércias e efeitos de retroalimentação no sistema climático.

O funcionamento do sistema climático é extremamente complexo. Perante uma perturbação, o sistema reage procurando um novo equilíbrio. Este reequilíbrio pode ser atingido voltando às condições iniciais do sistema ou alterando as suas características de forma irreversível, pelo menos numa escala temporal da ordem das centenas ou milhares de anos. O cientista James Lovelock desenvolveu uma teoria sobre a capacidade de autoregulação da Terra, a que chamou Teoria de Gaia⁴⁷. Esta teoria ajuda-nos a compreender a Terra como um todo, como um sistema, em que todas as suas componentes funcionam de forma integrada. Esta capacidade de autoregulação e autoregeneração permitiu à Terra recuperar de cinco grandes extinções de vida, num processo que durou milhões de anos. Actualmente o mundo enfrenta já aquela que é considerada a sexta grande extinção.

«Actualmente, começou um sexto evento [extinção], este em resultado da actividade humana.»⁴⁸

Este Sistema-Terra é um sistema não linear, em que pequenas alterações numa variável podem provocar grandes variações noutra(s) variável(eis). É caracterizado por

⁴⁵ Hansen, James et al.; “Scientific Case for Avoiding Dangerous Climate Change to Protect Young People and Nature”. In Atmospheric and Oceanic Physics. Publicado online. A acessível em: <http://arxiv.org/abs/1110.1365>; p. 2

⁴⁶ Hansen, James. Storms of my Grandchildren. The truth about the coming climate catastrophe and our last chance to save humanity”, 1ª edição. Londres. Bloomsbury Publishing. 2009. p. 118

⁴⁷ Lovelock, James. A Vingança de Gaia: Porque está a Terra a retaliar e como ainda podemos salvar a Humanidade. 1ª edição. Lisboa. Gradiva. 2007

⁴⁸ Wilson, E.O. A Criação - Um apelo para salvar a vida na Terra. 1ª edição. Lisboa. Gradiva. 2007. p.100

inércias e descontinuidades, ou seja, o impacto de uma alteração numa variável sobre outra variável dá-se de forma mais ou menos dilatada no tempo, podendo no entanto acelerar num ponto de viragem mais ou menos indeterminado.

Como vimos atrás, gases com efeito de estufa como o dióxido de carbono permanecem por muito tempo na atmosfera. A consequência disto é que, mesmo que houvesse uma paragem total das emissões de dióxido de carbono, a atmosfera continuaria a aquecer por efeito das emissões do passado. Este é um exemplo de inércia. O sistema climático possui vários mecanismos deste género. De aqui resulta que os tempos de reacção, de produção de efeitos, a qualquer perturbação do sistema são mais ou menos longos, podendo durar décadas ou séculos. A inércia termal dos oceanos é uma das mais importantes do sistema climático. O desequilíbrio energético provocado pelo efeito de estufa aumentado teria gerado um aumento maior e mais rápido da temperatura da atmosfera se os oceanos não constituíssem o maior reservatório de calor do planeta⁴⁹. A grande extensão e profundidade dos oceanos e o lento processo de aquecimento da água implicam que é necessária uma grande quantidade de energia para fazer subir a sua temperatura. Este processo dura décadas. Uma vez que a superfície dos oceanos está em permanente interacção com a atmosfera, à medida que aquela aquece vai também libertando mais energia para esta. É por causa disto que a temperatura da atmosfera subiria mais umas décimas de um 1 °C, mesmo que as emissões de GEE parassem por completo.

Outro retardador do aumento de temperatura da atmosfera é a absorção de energia necessária para derreter os lençóis de gelo que cobrem os pólos e os glaciares de montanha. Os efeitos do derretimento dos lençóis de gelo sobre o nível dos mares é também um processo lento e não linear. À medida que a temperatura do ar e da água sobem, o gelo marinho vai derretendo. O derretimento deste gelo não contribui para a subida do nível do mar, uma vez que a sua massa já está sobre a água, apenas passa do estado sólido para o estado líquido (na realidade, contribui de forma muito negligenciável, dada a diferença de salinidade entre o gelo e a água do mar). No entanto, a superfície branca do gelo é substituída pela superfície mais escura das águas. Ao reduzir o efeito de albedo (reflexão da luz solar), a superfície outrora ocupada pelo gelo passa agora a absorver mais energia do sol acelerando o aquecimento e reforçando o

⁴⁹ Skeptical Science. Where is Global Warming Going?. [Consultado em: 5 de Setembro de 2013]
Disponível em: <http://www.skepticalscience.com/graphics.php?g=12>

degelo, num ciclo de retroalimentação positivo (reforço de tendência). As camadas de gelo situadas em terra reagem mais lentamente ao aquecimento global, contribuindo, numa fase inicial, para uma subida lenta do nível do mar (actualmente cerca de 3 cm por década, o dobro do ritmo verificado durante o século XX⁵⁰). No entanto, este processo pode sofrer uma forte aceleração a partir de um determinado ponto, designado por ponto de viragem (*tipping point*), associado a dinâmicas de retroalimentação positiva. Dados da Paleoclimatologia indicam que no fim da última glaciação, à medida que a Terra aqueceu, o nível dos mares terá subido a um ritmo médio de 1 metro por cada 20 a 25 anos durante vários séculos.⁵¹

1.5.1 Efeitos de retroalimentação

Como se viu, uma determinada alteração numa componente do sistema climático pode desencadear efeitos que reforçam a alteração inicial, mas também pode provocar efeitos que contrariem o sentido dessa alteração inicial. O mesmo processo pode inclusive gerar efeitos dos dois tipos em simultâneo, sendo necessário determinar o efeito líquido para compreender qual prevalece. Ao processo de reforço de tendência, designa-se efeito de retroacção ou retroalimentação positiva (*feedback* positivo), sendo que o processo que contraria o sentido da mudança inicial se designa por efeito de retroacção negativa (*feedback* negativo).

Um exemplo de *feedback* positivo, para além do referido atrás, tem que ver com os fogos florestais. Um aumento dos GEE conduz a aumentos de temperatura e a secas mais prolongadas que favorecem o desenvolvimento de fogos florestais que, por sua vez, libertam mais GEE, reforçando o aumento de temperatura.

Constitui um *feedback* negativo o processo pelo qual um aumento de temperatura à superfície conduz a uma maior evaporação de água dos oceanos formando mais nuvens de baixa altitude. Estas nuvens aumentam o albedo da Terra, reflectindo uma fracção acrescida da luz solar, contribuindo assim para uma redução da temperatura.

A expansão das florestas para latitudes mais elevadas (em direcção aos pólos) outrora cobertas apenas por neve é um efeito do aquecimento global que produz *feedbacks*, por assim dizer, mistos. Por um lado, o crescimento das florestas absorve

⁵⁰Hansen, James. *Storms of my Grandchildren. The truth about the coming climate catastrophe and our last chance to save humanity*”, 1ª edição. Londres. Bloomsbury Publishing. 2009. p. 50

⁵¹ Idem, *Ibidem*. p. 38

carbono da atmosfera (*feedback* negativo), mas a substituição de uma superfície branca por outra escura reduz o albedo, aumentando a temperatura (*feedback* positivo). Neste caso, prevalecerá o último efeito⁵².

Poder-se-ia pensar que o aumento das temperaturas nas latitudes mais elevadas seria bem-vindo, se tudo o resto permanecesse constante. Poderá não ser esse o caso. Os ecossistemas são o resultado de um desenvolvimento lento em que as espécies que deles fazem parte se adaptaram a um determinado clima e estabeleceram equilíbrios entre si. Romper estes equilíbrios e as condições que permitiram a existência desses ecossistemas durante milénios pode conduzir a rupturas perigosas. Para ilustrar esta situação deparamo-nos com mais um *feedback* positivo. As florestas da América do Norte estão a ser devastadas por uma praga de escaravelhos que se propaga com o calor. Estes escaravelhos matam as árvores que, no processo de decomposição, libertam carbono. Sumidouros de carbono convertem-se deste modo em fontes de carbono. A emissão de carbono para a atmosfera provocada indirectamente por este escaravelho foi estimada como sendo superior à dos fogos florestais⁵³.

Voltaremos aos *feedbacks* quando abordarmos os pontos de viragem (*Tipping points*), ou pontos críticos, de certos elementos do sistema climático que podem desencadear alterações climáticas descontroladas. Antes disso, vale a pena analisar outro conceito, o de sensibilidade climática.

A sensibilidade climática afere a variação da temperatura média à superfície da Terra em resposta a uma duplicação da concentração de dióxido de carbono na atmosfera, tendo em conta os “feedbacks” de curto prazo. O IPCC considerou no seu relatório de avaliação de 2007 que a sua melhor estimativa (*best estimate*) para a

⁵² Gibbard, S; Caldeira, K et al. Climate effects of global land cover change [Consultado em: 5 de Setembro de 2013]

Disponível em: http://dgc.stanford.edu/labs/caldeiralab/Caldeira_research/Gibbard_Caldeira.html; «We find that global replacement of current vegetation by trees would lead to a global mean warming of 1.3°C, nearly 60% of the warming produced under a doubled CO₂ concentration, while replacement by grasslands would result in a cooling of 0.4°C. It has been previously shown that boreal forestation can lead to warming;»

⁵³Romm, Joe. Nature on stunning new climate feedback: Beetle tree kill releases more carbon than fires. [Consultado em 1 de Maio de 2012]

Disponível em: <http://thinkprogress.org/climate/2008/04/25/202570/nature-on-stunning-new-climate-feedback-beetle-tree-kill-releases-more-carbon-than-fires/>

sensibilidade climática era 3 °C, num intervalo de variação entre 2° C e 4,5° C⁵⁴. Não excluiu contudo a possibilidade daquela ser muito superior a 4,5°C. Uma estimativa recente atribui uma probabilidade de 5% para um valor acima de 7° C, o que, tendo em conta os impactos potenciais, representa um risco muito elevado.

1.6 Pontos de viragem

Certos elementos do sistema climático (*tipping elements*) desempenham um papel importante na estabilidade do clima global. Uma transformação profunda nestes elementos pode produzir um efeito em cadeia conducente ao reforço das alterações climáticas a ponto de fugirem ao controlo da Humanidade.

Um ponto de viragem climático ocorre quando uma pequena variação num forçamento desencadeia uma resposta fortemente não linear na dinâmica interna de parte do sistema climático alterando qualitativamente o seu estado futuro. Em geral, é de carácter irreversível.

Existem vários *tipping elements*, sendo de destacar a perda de gelo marinho no Ártico, o derretimento do lençol de gelo da Gronelândia, o colapso do lençol de gelo da Antárctida Ocidental, o colapso da Floresta Amazónica, o colapso da Floresta Boreal, e alterações à Monção Indiana de Verão.

A comunidade científica relevante tem alertado para a possibilidade de alguns dos pontos de viragem destes elementos poderem estar próximos ou mesmo em curso. A observação dos acontecimentos recentes no Ártico e na Gronelândia (Verão de 2012) levaram mesmo a declarações de surpresa em relação à rapidez do degelo e à gravidade das consequências⁵⁵. A extensão do gelo marinho no Ártico voltou a atingir um novo mínimo para o mês de Agosto, ficando 38,46% abaixo da média para o período 1979-2012 (as medições por satélite iniciaram-se na década de 70). O mês de Agosto de 2012 marca o 135º mês consecutivo com a extensão de gelo abaixo da média.⁵⁶

⁵⁴ IPCC. “Technical Summary”. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (RU), Cambridge University Press. 2007. Pp 19-91; p.65

⁵⁵ Leifert, Harvey. Arctic Warming Startles the Experts. [Consultado em 18 de Agosto de 2013]. Disponível em <http://environmentalresearchweb.org/cws/article/news/51806>

⁵⁶ National Climatic Data Center. Global Snow & Ice - August 2012. [Consultado em: 24 de Setembro de 2012] Disponível em: <http://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global-snow/2012/8>

Os modelos utilizados pelo IPCC apontavam para a possibilidade do desaparecimento total do gelo marinho do Ártico no Verão ocorrer apenas para o final do Séc. XXI.⁵⁷ Perante os dados da observação do que está a decorrer, o desaparecimento total do gelo marinho estival no Ártico⁵⁸ pode ocorrer no horizonte de uma década⁵⁹. A surpresa, porém, não é generalizada. Há muito que se vinha alertando para a insuficiência dos modelos do IPCC num domínio tão relevante. Estes modelos não incorporam as complexas dinâmicas de retroalimentação (*feedbacks*).⁶⁰

O lençol de gelo da Gronelândia apenas, tem capacidade para fazer subir o nível médio do mar em cerca de 7 metros. Se considerarmos o gelo da Antárctida Ocidental, onde se regista já um degelo significativo, o potencial de subida dos mares é de mais 6 a 7 metros⁶¹. Estudos recentes apontam para a possibilidade de o nível do mar subir pelo menos um metro e oitenta até ao final do século, continuando a subir até cerca de 5 metros em 2300. Tudo isto se se mantiverem as tendências actuais de emissões, que não constituem, ainda assim, o pior cenário. Não há estratégias duradouras de adaptação da orla costeira que resistam a uma evolução deste tipo.

Em relação à floresta da Amazónia, acontecimentos recentes de seca generalizada e fogos florestais onde não são habituais⁶² e para os quais aquela floresta não está preparada, são prenúncios do que poderá acontecer, sobretudo se for ultrapassada a barreira dos 3 °C. A densa floresta tropical da Amazónia poderia converter-se em savana, com as consequências descritas atrás no que toca ao armazenamento de carbono.

Um outro *tipping element* do sistema climático, embora se pense seja de progressão mais lenta, é o metano armazenado no fundo do mar, sobretudo no Oceano

⁵⁷ IPCC Climate Change 2007: Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Current Arctic Conditions vs Projected Arctic Conditions.

Disponível em: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg2/en/figure-15-3.html

⁵⁸ Skeptical Science. Do we know when the Arctic will be sea ice-free? [Consultado em: 11 de Setembro de 2013]. Disponível em: <http://www.skepticalscience.com/do-we-know-when-the-arctic-will-be-sea-ice-free.html>

⁵⁹ Romm, Joe. Death Spiral Video: Arctic Sea Ice Minimum Volume 1979-2012. [Consultado em: 23 de Abril de 2013] Disponível em: <http://thinkprogress.org/climate/2013/04/22/1902501/death-spiral-video-arctic-sea-ice-minimum-volume-1979-2012/>

⁶⁰ Hansen, J.E.; “Scientific reticence and sea level rise”. In Environmental Research Letters. Vol. 2, Nº 2, Abril-Junho 2007, pp. 1-6

⁶¹ Hansen, James. Storms of my Grandchildren. The truth about the coming climate catastrophe and our last chance to save humanity”, 1ª edição. Londres. Bloomsbury Publishing. 2009. p. 83

⁶² Romm, Joe. Science: Second ‘100-year’ Amazon drought in 5 years caused huge CO2 emissions. If this pattern continues, the forest would become a warming source.[Consultado em: 9 de Fevereiro de 2011] Disponível em: <http://thinkprogress.org/climate/2011/02/08/207462/science-amazon-drought-co2-emissions-source-sink-simon-lewis/>

Ártico na pouca profunda plataforma continental da Rússia, sob a forma de clatratos de metano. Os clatratos de metano são cristais que retêm metano por efeito da acção de altas pressões e baixas temperaturas. Estima-se que possam conter o dobro do carbono existente em todos os combustíveis fósseis conhecidos.⁶³ À medida que a temperatura do mar sobe, aumenta a probabilidade de desestabilização e consequente libertação deste metano. A persistência de temperaturas globais médias acima de 3° C poderá ser o ponto de viragem deste elemento⁶⁴. Uma preocupação mais imediata é a libertação já em curso do metano retido sob o solo outrora permanentemente gelado, o *permafrost*. A temperatura no Ártico está a aumentar ao dobro do ritmo da temperatura média global, contribuindo para o derretimento do *permafrost*. Uma estimativa aponta para que sob o solo gelado existam entre 1400 a 1700 Gt C, cerca de quatro vezes as emissões totais por actividades humanas nos tempos modernos⁶⁵. Estudos recentes revelam que a Antárctida pode conter também vastas quantidades de metano sob o gelo.⁶⁶

1.7 Evidências das alterações climáticas em curso

Para além das consequências já observáveis mencionadas atrás, as alterações climáticas manifestam-se ainda de várias formas. Dados revelam que as regiões subtropicais se expandiram em direcção aos pólos em média 4 graus de latitude⁶⁷ (cerca de 400 km.). Isto aconteceu mais rapidamente que o previsto e significa a expansão deste tipo de clima no Sul dos EUA, no Mediterrâneo e na Austrália. Também como consequência deste fenómeno, observam-se migrações de espécies em direcção a latitudes e altitudes mais elevadas, em busca de temperaturas mais baixas. As espécies que não conseguem migrar ou adaptar-se ao novo meio tendem a extinguir-se. A taxa de extinção de espécies em curso é pelo menos 100 vezes maior que a taxa média natural⁶⁸. Neste caso, as alterações climáticas são apenas parcialmente responsáveis, mas poderão acelerar o fenómeno.

⁶³ Bolin, Bert. A History of the Science and Politics of Climate Change. The Role of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge. Cambridge University Press. 2007. P. 225

⁶⁴ Potsdam Institute for Climate Impact Research. Tipping Elements - the Achilles Heels of the Earth System. Disponível em: <http://www.pik-potsdam.de/services/infodesk/tipping-elements>

⁶⁵ Cerca de 330 G tC entre 1860 e 2005. Fonte: Bolin p. 225

⁶⁶ Payne, Verity. What Do Methane Deposits In The Antarctic And Arctic Mean For The Climate? [Consultado em: 30 de Agosto de 2012] Disponível em: <http://thinkprogress.org/climate/2012/08/30/775211/what-do-methane-deposits-in-the-antarctic-and-arctic-mean-for-the-climate/>

⁶⁷ Hansen, James. Storms of my Grandchildren. The truth about the coming climate catastrophe and our last chance to save humanity”, 1ª edição. Londres. Bloomsbury Publishing. 2009. P. 165.

⁶⁸ Idem, Ibidem. p. 147

Esta deslocação das zonas tropicais e migração de espécies é também acompanhada pela migração de doenças. São exemplos a malária e o dengue. Mas os impactos na saúde são muito mais generalizados. O conceito de *ecosyndemics*⁶⁹ abarca esta complexidade e a multiplicação de efeitos nefastos num cenário de alteração climática associado à sobreposição de doenças, crises alimentares, poluição diversa, etc. O furacão Katrina proporciona uma boa ilustração deste fenómeno.

«As a result of massive flooding, extensive infrastructural destruction, and considerable social disruption caused by Hurricane Katrina in New Orleans and beyond, the potential for diseases and injuries of various kinds was enormous.»⁷⁰

Segundo o IV relatório do IPCC, entre 20 a 30% das espécies animal e vegetal, avaliadas até à altura (ainda hoje são descobertas novas espécies, até aqui desconhecidas), estarão em risco acrescido de extinção se as temperaturas excederem 2°C a 3°C acima dos valores anteriores à Revolução Industrial⁷¹. As consequências desta perda de biodiversidade são incalculáveis.

«Elimination of lots of lousy little species regularly causes big harmful consequences for humans, just as does randomly knocking out many of the lousy little rivets holding together an airplane.»⁷²

Tome-se como exemplo a importância para a agricultura dos insectos polinizadores como a abelha.

«A third of our food relies on bees for pollination»⁷³

Os recifes de coral são outro ecossistema que sofre de múltiplas pressões, salientando-se o aquecimento das águas superficiais e a acidificação dos oceanos. Um quarto de toda a vida marinha vive nos recifes de coral⁷⁴.

⁶⁹ Ver Anexo.

⁷⁰ Baer, Hans e Singer, Merrill. *Global Warming and the Political Ecology of Health*. Walnut Creek. Left Coast Press. 2009 p. 154 «Como resultado de grandes inundações, destruição generalizada de infraestruturas e considerável disrupção social causada pelo Furacão Katrina em Nova Orleães e não só, o potencial para doenças e danos de vária ordem era enorme.»

⁷¹ Ver Anexo.

⁷² Diamond, Jared. *Collapse – How Societies Choose to Fail or Survive*. London. Penguin Books. 2006. p. 489. «A eliminação de muitas espécies pequenas e miseráveis causa regularmente grandes consequências adversas para os humanos, tal como dar cabo ao acaso dos muitos pequenos e insignificantes rebites que mantêm inteiro um avião.»

⁷³ Mackenzie, Debora. *Honeybees under attack on all fronts*. [Consultado em: 28 de Fevereiro de 2009] Disponível em: <http://www.newscientist.com/article/mg20126954.600-honeybees-under-attack-on-all-fronts.html>. «Um terço da nossa alimentação depende da polinização das abelhas.»

Outra consequência das alterações climáticas em curso, com potenciais repercussões geopolíticas, prende-se com o desaparecimento progressivo dos glaciares de montanha, visível um pouco por todo o mundo. Estes glaciares funcionam como reservatórios de água doce, alimentando os rios que abastecem milhões de pessoas.⁷⁵

Embora os climatologistas tenham alguma relutância em associar um determinado evento meteorológico extremo às alterações climáticas, a frequência de fenómenos meteorológicos extremos nos últimos anos, nomeadamente durante o ano de 2010, levaram a Organização Meteorológica Mundial a declarar que a frequência, abrangência e intensidade verificados nesse ano coincidem com as análises e prognósticos do IPCC desde 1990 sobre a evolução do clima planetário.

«Climate extremes have always existed, but all the events cited above compare with, or exceed in intensity, duration or geographical extent, the previous largest historical events»⁷⁶

É possível discernir que, de década para década, as temperaturas globais têm vindo a aumentar.

Uma série de acontecimentos como as ondas de calor no Texas e no Oklahoma em 2011, e em Moscovo em 2010, são explicáveis apenas num contexto de alterações climáticas. Uma análise estatística das temperaturas registadas em anos recentes, comparando-as com o período base de 1951-1980, estabeleceu como unidade de medida um desvio padrão em relação à média. Essas temperaturas encontram-se acima de 3 desvio padrão em relação à média para o período citado. Além disso, extremos de temperatura elevada desta magnitude ocorriam em menos de 1% da superfície terrestre no período base, ao passo que agora ocorrem tipicamente em 10% da mesma.⁷⁷

Com este capítulo pretendemos dar apenas uma ideia aproximada da complexidade do sistema climático. No capítulo seguinte iremos procurar descrever

⁷⁴ Hansen, James. *Storms of my Grandchildren. The truth about the coming climate catastrophe and our last chance to save humanity*”, 1ª edição. Londres. Bloomsbury Publishing. 2009. Pp. 165-166

⁷⁵ Idem. Ibidem. p. 165

⁷⁶ World Meteorological Organization. Current extreme weather events. [Consultado em: 27 de Agosto de 2013]

Disponível em: http://www.wmo.int/pages/mediacentre/news/extremeweathersequence_2010_en.html

« Os extremos climáticos sempre existiram, mas todos os eventos citados acima são comparáveis com, ou excedem em intensidade, duração e extensão geográfica, os anteriores maiores eventos históricos.»

⁷⁷ Hansen, James; Sato, Makiko e Ruedy, Reto. “Perception of climate change”. In *Proceedings of the National Academy of Science. Early Edition. 2012. pp. 1-9. Disponível em: www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1205276109* ; ver Anexo.

como as actividades humanas estão intimamente implicadas nas transformações da biosfera, bem como as inércias associadas aos sistemas energéticos e como isso poderá comprometer-nos com alterações climáticas catastróficas se não houver um sentido de urgência em alterar o rumo dos acontecimentos.

Capítulo 2 – A Globalização da Economia e da Crise Ambiental

Ao contrário de outras crises ambientais como, por exemplo, a destruição parcial da camada de ozono, cujas causas podem ser identificadas e isoladas com relativa facilidade, a crise ambiental com que nos confronta as alterações climáticas assume contornos de uma complexidade muito maior, uma vez que o que está na sua origem atinge o âmago da organização económica da sociedade global, a utilização de energia.

«But unlike ozone depletion, climate change touches more or less every aspect of economic life, and goes to the literal engine of the industrial economy – energy use.»⁷⁸

Para desenvolver qualquer actividade é necessária energia. Quanto maior a escala das relações económicas, maior é o consumo energético. A globalização da economia alargou imenso essa escala. Uma importante característica da globalização, que é normalmente desconsiderada, é a sua dimensão física.

«Globalization is a physical process in addition to a cultural or economic one»⁷⁹

A mitigação, ou seja, a redução das causas das alterações climáticas será praticamente impossível sem uma reversão deste processo. Isto porque, como veremos mais à frente, podemos considerar a própria economia humana como parte integrante do sistema climático.

Como vimos no capítulo anterior, o sistema climático é dotado de inércias que adiam as consequências das emissões de gases com efeito de estufa. Uma outra fonte de inércia com repercussão sobre o sistema climático são os sistemas energéticos mundiais.

«Inertia in both the climate and socio-economic systems would need to be taken into account when mitigation actions are being considered»⁸⁰

⁷⁸ Newell, Peter e Paterson, Matthew- Climate Capitalism - Global warming and the transformation of the global economy. 1ª edição. Cambridge, Cambridge University Press, 2010. p. 94: “ao contrário da deterioração da camada de ozono, as alterações climáticas afectam, mais ou menos, cada aspecto da vida económica, indo literalmente ao motor da economia industrial – a utilização de energia.”

⁷⁹ Brauch, Hans Günter; Dalby, Simon e Oswald Spring, Ursula. “Political Geocology for the Anthropocene”. In Coping with Global Environment Change, Disasters and Security – Threats, Challenges, Vulnerabilities and Risks. Berlim. Springer-Verlag. 2011. pp. 1453-1485. p. 1470 «A Globalização é um processo físico, além da sua dimensão cultural ou económica»

⁸⁰ IPCC – “Introduction”. In: Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change. Working Group III Contribution to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (RU), Cambridge University Press. 2007. Pp. 95-116; p. 101 «Inércias quer no sistema climático, quer no sistema sócio-económico deveriam ser tomadas em conta quando consideradas as acções de mitigação»

O enorme desenvolvimento material da Humanidade, sobretudo a designada Grande Aceleração pós Segunda Grande Guerra, foi apenas possível pela disponibilização de enormes quantidades de energia barata. Esta proveio da exploração de fontes de energia fóssil, resultantes da acumulação da energia do sol ao longo de milhões de anos através da fotossíntese.

A exploração e o domínio das energias fósseis permitiram à Humanidade libertar-se dos ciclos naturais e expandir-se de forma extraordinária. A população mundial triplicou desde o final da Segunda Grande Guerra⁸¹. Por sua vez, a economia global cresceu cerca de cinco vezes. A manter o ritmo actual de crescimento, a economia global seria 80 vezes maior em 2100 do que foi há 60 anos⁸². Uma trajectória insustentável, como se verá.

A utilização intensiva de combustíveis fósseis, primeiro carvão, depois petróleo e gás natural, ao todo responsáveis por cerca de 80% do consumo mundial de energia primária⁸³, serviu para alimentar a industrialização e a crescente conectividade da economia global. Pode-se dizer que a moderna civilização industrial é sobretudo um produto do petróleo.

Toda uma infraestrutura global pesada foi desenvolvida para garantir a segurança do abastecimento do “sangue” que mantém todo este corpo em funcionamento. Plataformas marítimas de perfuração e extracção de petróleo e gás, milhares de quilómetros de oleodutos e gasodutos, portos, refinarias, navios tanque, centrais eléctricas a carvão, etc., representam investimentos avultados, projectados para o médio e o longo prazo. A substituição de uma infraestrutura deste tipo que permita um funcionamento estável da economia dificilmente poderá ser realizada num período inferior a uma ou duas décadas. Isto significa que a partir do momento em que se tome a decisão de reconverter todo o sistema energético no sentido da sua descarbonização, decorrerá um lapso de tempo significativo até que sejam eliminadas a maior parte das fontes emissoras de gases com efeito de estufa. Durante esse lapso de tempo, a

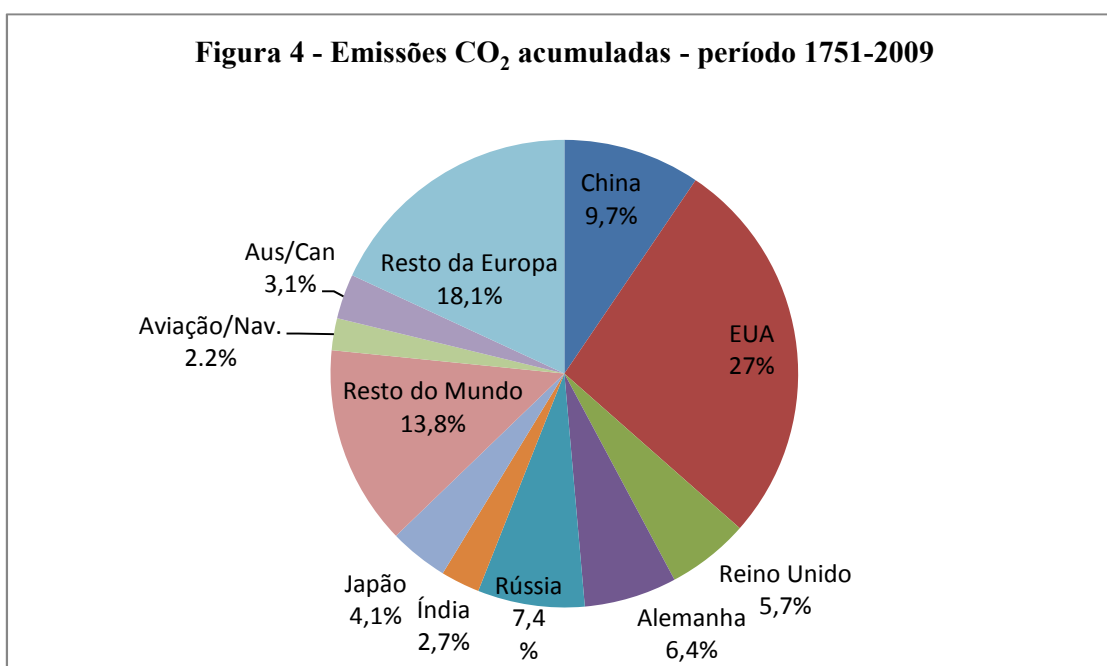
⁸¹ Steffen, Will et al. “The Anthropocene: From Global Change to Planetary Stewardship” in *Ambio* Vol. 40, nº 7, 2011 pág. 739-761. p.743

⁸² Sustainable Development Commission. “Prosperity without growth? The transition to a sustainable economy”. 2009 . Prefácio. Disponível em: <http://www.sd-commission.org.uk/publications.php?id=914>

⁸³ IPCC - “Energy Supply”. In: *Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change*. Working Group III Contribution to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (RU), Cambridge University Press. 2007. pp 251-322; p. 265

concentração de CO₂e na atmosfera continuará a acentuar-se. Por isso falamos em inércia dos sistemas energéticos à escala global.

Uma vez que a variável relevante é a concentração de CO₂e na atmosfera, resultante da acumulação de emissões ao longo dos últimos dois séculos e não um determinado nível de emissões num dado momento, a responsabilidade maior por esta concentração de gases com efeito de estufa é dos países que iniciaram mais cedo a sua industrialização, nomeadamente o Reino Unido, os Estados Unidos da América (EUA)



Fonte: página de James Hansen na Internet (Univ. de Columbia); acessível em <http://www.columbia.edu/~mhs119/UpdatedFigures/>

e a Alemanha, ou seja, em termos gerais, do conjunto dos países desenvolvidos, designados países do Anexo II (OCDE, países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico) da Convenção Quadro da Nações Unidas para as Alterações Climáticas. O Reino Unido, os EUA e a Alemanha são, historicamente e por esta ordem, os maiores emissores de GEE em termos *per capita* (vd. figura 4). Hoje, podemos falar mesmo numa geopolítica das emissões de gases com efeito de estufa.

Até aos anos 20 do século passado, o carvão constituía praticamente a única fonte significativa de emissões. As emissões provenientes do petróleo aceleraram rapidamente a partir da Segunda Guerra Mundial, ultrapassando as emissões do carvão no início dos anos 60. No entanto, nos últimos anos, a utilização de carvão voltou a

acelerar, com as emissões deste (41%) a ultrapassarem novamente as do petróleo (39%) para o ano de 2004. As emissões de gás natural ficam significativamente atrás (20%)⁸⁴ uma vez que não é tão poluente por MWh de energia produzida e a sua utilização só recentemente se expandiu (ver quadro 5).

Com a aproximação do pico de produção global de petróleo (*Peak Oil*) - o pico de produção de petróleo convencional (petróleo líquido de mais fácil extracção) terá já ocorrido em 2006⁸⁵ - e tendo em conta que os recursos de carvão recuperáveis são superiores aos do petróleo e gás natural e mais equitativamente distribuídos pelo planeta, se não houver uma inversão profunda nas políticas energéticas globais, as perspectivas são para que o carvão venha a assumir novamente um papel dominante nas emissões de CO₂. Aliás, isso começa já a ser notório⁸⁶. Este é um cenário preocupante, uma vez que o carvão é, dos três combustíveis, o mais poluente por unidade de energia produzida.⁸⁷

A China, e em menor grau a Índia, desempenharam um papel fundamental na alteração do contexto geopolítico global da energia e de emissões de GEE nas últimas duas décadas. O rápido crescimento económico que vêm registando, com taxas médias de crescimento do Produto Interno Bruto para a China da ordem dos 8% a 10% por ano⁸⁸ desde 1978, implica um consumo crescente de recursos energéticos, bem como de cimento, aço e bens alimentares. Estes dois países têm das maiores reservas de carvão do mundo, sendo este o combustível fóssil mais abundante ao seu dispor.

Nos anos 30, as emissões de carbono eram de cerca 1 Gt por ano⁸⁹.

⁸⁴ IPCC - "Introduction". In: Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change. Working Group III Contribution to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (RU), Cambridge University Press. 2007.pp.95-116. p. 110

⁸⁵ Agência Internacional de Energia. World Energy Outlook 2010. Executive Summary. Disponível em: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/name,27324,en.html> . p.48 "Crude oil output reaches an undulating plateau of around 68-69 mb/d by 2020 but never regains its all-time peak of 70 mb/d reached in 2006"; "A produção de crude atingirá um nível de produção estável em torno de 68-69 milhões de barris (mb/d) por dia em 2020, mas nunca voltará aos seus máximos de 70 mb/d alcançado em 2006".

⁸⁶ Bolin Bolin, Bert. A History of the Science and Politics of Climate Change. The Role of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge. Cambridge University Press. 2007. p. 227

⁸⁷ Idem, Ibidem. p. 57

⁸⁸ Schienke, Erich W.; "Evaluating ethical obligations across scales of governance". In China's Responsibility for Climate Change. Ethics, Fairness and Environmental Policy. Bristol, UK: Ed. Paul G. Harris. The Policy Press. 2011. Pp. 123-146. p. 133

⁸⁹ Bolin, Bert. A History of the Science and Politics of Climate Change. The Role of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge. Cambridge University Press. 2007. p.16

As emissões globais a partir de combustíveis fósseis e da produção de cimento aumentaram 5,9% em 2010, para um total de cerca de 9,1 Gt C. Este constitui o valor mais alto de sempre e 49% acima do valor emitido em 1990, o ano de referência do Protocolo de Quioto⁹⁰.

Quadro 5 - Gramas de CO₂ emitidas por tipo de combustível por kwh *

Tipo de combustível	Emissões em gramas por kwh
(Carvão) antracite	835
(Carvão) lignite	940
Carvão de coque	715
Gás natural	370
Gasóleo (derivado petróleo)	650
Fuelóleo (derivado petróleo)	620

* Valores médios para a OCDE. Estes valores são indicativos, uma vez que variam com as tecnologias aplicadas. Fonte AIE (Agência Internacional de Energia) Disponível em: <http://www.iea.org/co2highlights/co2highlights.pdf> p.39

Mais uma vez, a China tem aqui uma responsabilidade significativa. Em 2006, tornou-se o maior emissor de CO₂, ultrapassando os Estados Unidos da América. Entre 2000 e 2006, as emissões da China aumentaram 80%⁹¹. Em 2011, 5 anos após ter alcançado os EUA, a China emitia já mais de 60% acima do que os EUA, 2.5 Gt C para 1,5 Gt C, respectivamente⁹². Em finais da década de 90 pensava-se que a China alcançaria os EUA apenas por volta de 2030. Na realidade isso aconteceu logo em 2007.⁹³ Ainda assim, as emissões *per capita* da China e da Índia são uma fracção das emissões dos países desenvolvidos o que indicia que, a continuarmos num cenário de

⁹⁰ Climate&Capitalism - Global carbon emissions reach 10 billion tonnes. 2011. Disponível em <http://climateandcapitalism.com/2011/12/11/global-carbon-emissions-reach-10-billion-tonnes/>

⁹¹ Moore, Frances C. e MacCracken, Michael C. "Short-lived greenhouse gases and climate fairness". In China's Responsibility for Climate Change. Ethics, Fairness and Environmental Policy. Bristol, UK: Ed. Paul G. Harris. The Policy Press. 2011 pp. 147-168. p. 148

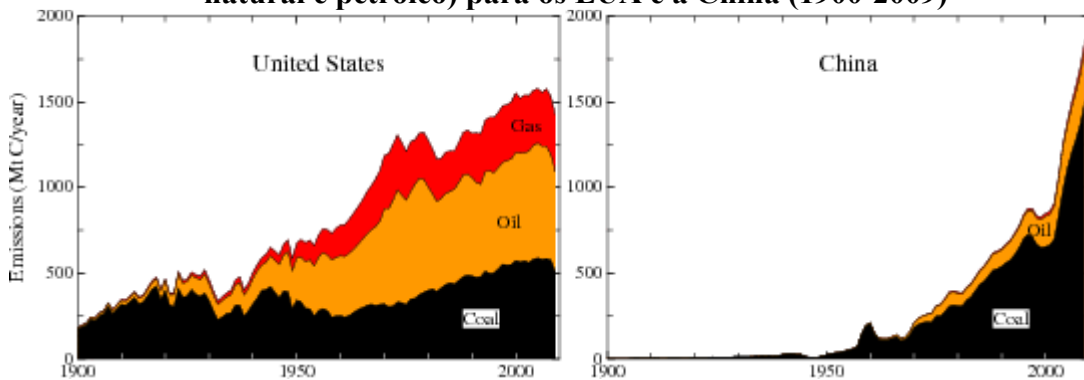
⁹² The Global Carbon Project. Global Carbon Budget 2012; Regional fossil fuel emissions. Disponível em <http://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/12/hl-full.htm>

⁹³ Oberheitmann, Andreas e Sternfeld, Eva. "Global governance, responsibility and a new climate regime". In China's Responsibility for Climate Change. Ethics, Fairness and Environmental Policy. Bristol, UK: Ed. Paul G. Harris. The Policy Press. 2011. pp. 195-220. p. 196.

business as usual (tudo como de costume), as emissões em valor absoluto aumentarão ainda mais nas próximas décadas.

«Emissions from developing countries currently account for only about 25% of global radiative forcing, but this will grow to over 70% by 2100 if emissions controls are not implemented»⁹⁴

Figura 5 - Evolução das emissões por tipo de combustível fóssil (carvão, gás natural e petróleo) para os EUA e a China (1900-2009)



Fonte: página de James Hansen na Internet (Univ. de Columbia); acessível em <http://www.columbia.edu/~mhs119/UpdatedFigures/>

A esta ascensão das chamadas economias emergentes não é alheia a globalização da economia e a liberalização do comércio internacional. A abertura da economia chinesa ao mundo atraíu o investimento estrangeiro para um mercado potencial superior a mil milhões de pessoas. Uma enorme mão-de-obra barata e padrões de protecção ambiental pouco exigentes favoreceram a deslocalização de indústrias, entre elas as mais poluentes, do Ocidente para a China e outros países.

Quadro 6 - Emissões de CO₂; toneladas carbono *per capita* / ano (2010)

EUA	4.8
Rússia	3.3
Japão	2.5
China	1.7
Índia	0.5

Fonte: Global Carbon Project 2010

⁹⁴ Moore, Frances C. e MacCracken, Michael C. “Short-lived greenhouse gases and climate fairness”. in China’s Responsibility for Climate Change. Ethics, Fairness and Environmental Policy. Bristol, UK: Ed. Paul G. Harris. The Policy Press. 2011 pp. 147-168. p. 147 «As emissões dos países em desenvolvimento contabilizam actualmente apenas cerca de 25% do forçamento radiativo global, mas este aumentará para mais de 70% por volta de 2100 se o controlo das emissões não for implementado.»

«China has become the 'environmental laundry' for the Western world.»⁹⁵

O argumento da competitividade acrescida da China serviu para as mesmas empresas transnacionais que para lá se expandiram forçarem a desregulamentação progressiva em vários domínios, desde o laboral, o financeiro até ao ambiental, no mundo dito desenvolvido.

O mundo vê-se assim confrontado com uma economia global fortemente desregulamentada onde o poder das grandes empresas transnacionais tende a ser dominante e o controlo democrático dos povos menos eficaz ou mesmo impotente. No entanto, a urgência de combater as causas das alterações climáticas exige a adopção de padrões exigentes por toda a parte, uma vez que é indiferente a origem das emissões. Para a atmosfera pouco importa se as emissões de CO₂ são provenientes dos EUA ou da China. É necessário portanto promover a descarbonização progressiva dos sistemas energéticos globais, assumindo como prioridade a eliminação do carvão como fonte de energia.

A redução das emissões de gases com efeito de estufa implica uma profunda descarbonização da economia global, ou seja, implica investir em tecnologias de produção de energia, de transporte de pessoas e bens, e de processos produtivos em geral, que sejam de baixo carbono (*low-carbon technologies*). Isto significa alargar a base de produção de energia a partir de fontes renováveis como a energia eólica, a energia fotovoltaica, a solar térmica, a energia de concentração solar térmica, a geotérmica, ou a energia das ondas; e eventualmente da energia nuclear. Significa também investir em modos de transporte menos poluentes, como o transporte ferroviário e o transporte público em geral, favorecer a utilização da bicicleta, o caminhar a pé, etc.. Tudo isto exige planeamento urbano e ordenamento do território adequados. Mas, mais uma vez, as leis da física têm que ser tidas em conta. O transporte ferroviário, por exemplo, é tido por ser amigo do ambiente, mas é preciso alguma cautela, uma vez que os comboios de muita alta velocidade (próximo ou acima dos 350 km/h), se forem propulsionados por electricidade proveniente de combustíveis fósseis, podem não apresentar vantagens assinaláveis, nomeadamente em relação aos aviões,

⁹⁵ NEF, The New Economics Foundation. 'China-dependence' going up for life in UK, as the world as a whole goes into 'ecological debt. 2007. Disponível em: <http://www.neweconomics.org/press/entry/china-dependence-going-up-for-life-in-uk-as-the-world-as-a-whole-goes-into->

cujas intensidades carbónicas por passageiro e por quilómetro percorrido é muito elevada.⁹⁶

Como se viu, este é um processo de transformação lento, sobretudo se deixado ao critério do livre funcionamento do mercado. E exige também avultados investimentos.

Perante esta realidade, assistimos ao jogo do atirar responsabilidades de uns para os outros. Todos alegam que o crescimento económico e a defesa das suas economias são a prioridade absoluta. Os EUA rejeitam qualquer vinculação para a redução de emissões que possa colocar a sua economia numa posição de fragilidade perante os seus parceiros comerciais, nomeadamente a China. Esta, por sua vez, aceita a necessidade da redução de emissões, mas atribui aos países desenvolvidos a responsabilidade histórica pela acumulação de GEE na atmosfera, reclamando assistência financeira, nomeadamente transferência de tecnologia que lhe permita não colocar em causa as suas necessidades de desenvolvimento económico. Outro argumento a favor da China é o de que os países desenvolvidos diminuíram as suas emissões em termos relativos à custa da transferência das suas indústrias mais poluentes para o seu território e como tal a contabilização das emissões deveria ter em conta o comércio internacional e não apenas o local de produção. Ou seja, se por exemplo o Reino Unido continua a consumir bens provenientes de empresas que outrora produziam no seu território e se deslocalizaram para a China, então as emissões de GEE associadas às importações britânicas deveriam ser-lhe atribuídas e não à China.⁹⁷

A China recusa igualmente a monitorização das suas emissões por entidades externas. Recentemente surgiram notícias de que a China estaria a reportar emissões inferiores às reais numa ordem de grandeza equivalente à totalidade das emissões do Japão.⁹⁸

No que diz respeito à transferência de tecnologia, o artigo 4º, n.º 5, da Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas, declara:

“developed country Parties and other developed Parties included in Annex II shall take all practicable steps to promote, facilitate and finance, as appropriate, the

⁹⁶ Ver Anexo

⁹⁷ Ver Anexo

⁹⁸ Guan, Dabo et al.; “The gigatonne gap in China’s carbon dioxide inventories”. In Nature Climate Change. Londres. Vol. 2, Nº 2, Setembro 2012, pp. 672-675.

*transfer of, or access to, environmentally sound technologies and know-how to other Parties, particularly developing country Parties, to enable them to implement the provisions of the Convention. In this process, the developed country Parties shall support the development and enhancement of endogenous capacities and technologies of developing country Parties.”.*⁹⁹

No entanto, apesar das boas intenções, o processo tem sido lento e baseado sobretudo na transferência de tecnologia associada ao investimento directo estrangeiro, ou seja, a decisões de investimento empresarial. Mais uma vez o mercado a sobrepor-se a qualquer outro tipo de consideração. É certo que a China tem registado avanços assinaláveis no desenvolvimento de tecnologias limpas, mas continua a ser muito ineficiente na utilização de energia e os desafios que enfrenta neste domínio são enormes, sobretudo se deixada a si própria.

A sobreposição dos mecanismos de mercado é aliás compreensível à luz do neoliberalismo, a doutrina económica que tem dominado as políticas públicas e o meio académico desde o final dos anos 70,

«the advocates of the neoliberal way now occupy positions of considerable influence in education (the universities and many “think tanks”), in the media, in corporate boardrooms and financial institutions, in key state institutions (treasury departments, the central banks), and also in those international institutions such as the International Monetary Fund (IMF), the World Bank, and the World Trade Organization (WTO) that regulate global finance and trade.»¹⁰⁰

Esta concepção da economia, assente na ideia de que o mercado e o comércio livre, com intervenção regulatória mínima por parte do Estado, visando apenas garantir a ordem e a aplicação dos contratos, são a melhor forma de garantir o progresso e o

⁹⁹ O Anexo II à Convenção corresponde aos países da OCDE. «As Partes de países desenvolvidos e outras Partes desenvolvidas incluídas no Anexo II tomarão todas as medidas práticas para promover, facilitar e financiar, de modo apropriado, a transferência de, e acesso a, tecnologias favoráveis ao ambiente e conhecimento para outras Partes, particularmente as Partes de países em desenvolvimento, para que possam implementar as medidas desta Convenção. Neste processo, as Partes dos países desenvolvidos deverão apoiar o desenvolvimento e melhoria das capacidades endógenas e das tecnologias das Partes dos países em desenvolvimento.» O texto da Convenção pode encontrar-se em: http://unfccc.int/key_documents/the_convention/items/2853.php

¹⁰⁰ Harvey, David. A Brief History of Neoliberalism. 3ª edição. Oxford. Oxford University Press. 2010.p.3 «os apoiantes da via neoliberal ocupam agora posições de considerável influência na educação (nas Universidades e muitos “centros de reflexão”) , nos *media*, nas direcções empresariais e nas instituições financeiras, em instituições chave do Estado (ministérios das finanças, bancos centrais), e também naquelas instituições internacionais como o Fundo Monetário Internacional (FMI), o Banco Mundial, e a Organização Mundial do Comércio, que regulam a finança e o comércio globais.»

bem-estar, revela-se cada vez mais inadequada para responder eficazmente aos desafios com que a crise ambiental e as alterações climáticas em particular nos confronta à escala global. Veremos no próximo capítulo como o próprio IPCC parece estar impregnado por esta ideologia.

Difícilmente a lógica inerente ao livre comércio poderá oferecer uma solução em tempo útil para o impasse descrito acima entre os dois maiores emissores de GEE. A redução global das emissões de GEE já deveria estar a ocorrer e dispomos de muito pouco tempo para efectuarmos reduções significativas que não comprometam o planeta com uma subida de 2 °C ou mesmo 4 °C dentro de poucas décadas, já em 2060.¹⁰¹

A investigação científica mais recente coloca o limiar dos 2 °C já não como fronteira para a ocorrência de alterações climáticas perigosas, mas sim para alterações climáticas extremamente perigosas. Na verdade, nem fazemos bem ideia quão perigosas poderão vir a ser.

Na expressão do Programa Internacional para a Geoesfera e a Biosfera estamos perante um “no-analogue state”.¹⁰² Algo sem paralelo no passado.

É mesmo muito provável que já não seja possível evitar a ultrapassagem do limiar de 2 °C, pelo menos dentro das restrições político-económicas ortodoxas.

«(...) , so any contextual interpretation of the science demonstrates that the threshold of 2°C is no longer viable, at least within orthodox political and economic constraints.»¹⁰³

Parece ser cada vez mais unânime entre a comunidade científica, embora ainda esteja a faltar esse reconhecimento oficial por parte do IPCC, de que a concentração máxima de CO₂ compatível com a manutenção de um clima semelhante ao do Holoceno, é de menos de 350 ppm.¹⁰⁴ Recorde-se que já atingimos as 400 ppm. Para evitar consequências desastrosas e alterações irreversíveis é importante permanecer o menos tempo possível nestes patamares.

¹⁰¹ Ver Anexo.

¹⁰² Brauch, Hans Günter; Dalby, Simon e Oswald Spring, Ursula. “Political Geocology for the Anthropocene”. In *Coping with Global Environment Change, Disasters and Security – Threats, Challenges, Vulnerabilities and Risks*. Berlim. Springer-Verlag. 2011. pp. 1453-1485. p. 1469

¹⁰³ Anderson, Kevin e Bows, Alice. “A new paradigm for climate change”. In *Nature Climate Change* Londres. Volume 2, n.º 9, Setembro 2012, pp. 639-640. P. 640. «assim qualquer interpretação contextual da ciência demonstra que o limiar de 2 °C já não é viável, pelo menos dentro dos constrangimentos político e económicos ortodoxos»

¹⁰⁴ Ver movimento 350.org: www.350.org

Aliás, a meta de 2 °C enquanto limiar “seguro” nada tem de científico. Tem apenas uma lógica política, sem qualquer fundamento científico.

*«Also based on political compromise rather than scientific evidence, the threshold for “dangerous” climate change has been set at 2° C, i.e., that the global average temperatures increase should not exceed 2° C (i.e., to 450 ppm \leq 2° C). Is this correct? The answer is no. There is no scientific evidence that limiting greenhouse gas concentrations to 450 ppm would guarantee that the warming caused by human activity would keep the increase in global average temperature below 2 degrees. In fact, to make matters even more frustrating, there is also no scientific evidence at all that 2 degrees would be a ‘safe’ limit.»*¹⁰⁵

Estamos portanto perante uma urgência, tendo também em conta as inércias sócio-económico-geofísicas já descritas, apenas comparável à preparação para uma guerra, seja para evitar o pior (mitigação das alterações climáticas) seja para nos adaptarmos às alterações já inevitáveis.

Vários são os autores que dão como termo de comparação para os prejuízos que advirão das alterações climáticas, a destruição das grandes guerras.

*«Our actions over the coming few decades could create risks of major disruption to economic and social activity, later in this century and in the next, on a scale similar to those associated with the great wars and the economic depression of the first half of the 20th century.»*¹⁰⁶

A mobilização necessária, semelhante à implementação de um plano ao ritmo de tempo de guerra.

¹⁰⁵ Wijkman, Anders e Rockström, Johan. *Bankrupting Nature, Denying our Planetary Boundaries*. Oxon. Routledge. 2012. p. 20 «Também baseado no compromisso político em lugar da evidência científica, o limiar para alteração climática “perigosa” foi estabelecido nos 2 °C, i.e., que o aumento da temperatura média global não deveria exceder 2 ° C (i.e., para 450 ppm \leq 2 °C). Será isto correcto? A resposta é não. Não existe qualquer evidência científica de que limitando as concentrações de gases com efeito de estufa para 450 ppm se garanta que o aquecimento causado pela actividade humana mantenha o aumento da temperatura média global abaixo dos 2 graus. Na realidade, para tornar as coisas ainda mais frustrantes, também não há de todo qualquer evidência científica de que 2 graus venham a ser um limite ‘seguro’»

¹⁰⁶ The National Archives, HM Treasury. *Stern Review Executive Summary*. [Consultado em: 4 de Setembro de 2013]. Disponível em: http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/sternreview_summary.htm p. ii «as nossas acções nas próximas décadas poderão criar riscos de grandes rupturas à actividade económica e social, mais tarde neste século e no próximo, numa escala semelhante à associada com as grandes guerras e a depressão económica da primeira metade do séc. xx»

«Not only is the scale of this save-our-civilization plan ambitious, so is the speed with which it must be implemented. We must move at wartime speed, restructuring the world energy economy at a pace reminiscent of the restructuring of the U.S. industrial economy in 1942 following the Japanese attack on Pearl Harbor. The shift from producing cars to planes, tanks, and guns was accomplished within a matter of months. One of the keys to this extraordinarily rapid restructuring was a ban on the sale of cars, a ban that lasted nearly three years.»¹⁰⁷

Ora, a preparação para uma economia de guerra dificilmente se coaduna com a manutenção de uma economia assente no mercado livre, como a citação acima também indicia. As alterações climáticas são mesmo a maior “falha de mercado” a que jamais se assistiu.

«Climate change presents a unique challenge for economics: it is the greatest and widest-ranging market failure ever seen.»¹⁰⁸

No mínimo, daqui se pode concluir da necessidade de uma maior intervenção regulatória dos Estados e de uma maior cooperação entre estes. No entanto, os interesses do “capitalismo carbonífero”, das indústrias carbono-intensivas, associadas à extracção e utilização de combustíveis fósseis, têm oferecido uma fortíssima resistência a uma maior regulamentação estatal, sobretudo nos EUA.

«The campaign to discredit climate science dates back at least as far as the early 1990's. For example, in 1991 the Western Fuels Association established the Information Council for the Environment (ICE) to “demonstrate that a consumer-based media awareness program can positively change the opinions of a selected population regarding the validity of global warming”»¹⁰⁹

¹⁰⁷ Brown, Lester - Plan B 3.0 Mobilizing to Save Civilization. 1ª edição. Nova Iorque. W.W. Norton and Company, 2008. p. 20 «Não só é ambiciosa a escala deste plano para salvar a nossa civilização, também o é a velocidade à qual tem que ser implementado. Temos que avançar à velocidade de tempo de guerra, reestruturando a economia da energia global a um ritmo reminiscente da reestruturação da economia industrial dos Estados Unidos de 1942, depois do ataque japonês a Pearl Harbor. A mudança na produção de automóveis para aviões, tanques e armas foi conseguida numa questão de meses. Uma das chaves para esta rápida e extraordinária reestruturação foi o banimento da venda de automóveis, que durou quase três anos.»

¹⁰⁸ The National Archives, HM Treasury. Stern Review Executive Summary. [Consultado em: 4 de Setembro de 2013] disponível em: http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/sternreview_summary.htm p.i «As Alterações Climáticas apresentam um desafio único para a ciência económica: é a maior e mais abrangente falha de mercado alguma vez vista.»

¹⁰⁹ Emanuel, Kerry. What We Know About Climate Change. Cambridge MA. The MIT Press. 2012. pp. 90-91 «A campanha para desacreditar a ciência climática data pelo menos do início dos anos 90. Por exemplo, em 1991 a Western Fuels Association fundou o Information Council for the Environment (ICE)

No domínio do comércio internacional, por sua vez, ao invés da facilitação da partilha de tecnologias, a tendência parece ser a de reforçar mecanismos como o TRIPS (trade-related aspects of intellectual property), protectores das patentes e da propriedade intelectual¹¹⁰.

A tecnologia, por si só, não será capaz de responder aos desafios que a Humanidade enfrenta, mas o seu contributo é essencial, sobretudo no domínio das “tecnologias limpas”. Neste aspecto, aparentemente, já dispomos de tecnologia suficiente, o problema é sobretudo político e social.

Uma declaração conjunta de associações representativas da engenharia de diversos países, apresentada na COP 17, em Durban, afirma que o mundo dispõe já das tecnologias necessárias para reduzir as emissões em 85% até 2050.

«The technology needed to cut the world’s greenhouse gas emissions by 85% by 2050 already exists, according to a joint statement by eleven of the world’s largest engineering organisations.»¹¹¹

O problema não reside tanto na existência de tecnologia, mas sim no acesso à mesma em tempo útil e à escala global.

A existência de uma falha de mercado global significa que o mercado não está a incorporar ou a internalizar os custos resultantes da actividade económica. Porventura na maioria dos casos esse custo nem sequer é passível de tradução monetária, porque não é possível atribuir um preço a algo que é insubstituível e único, quanto mais não seja por razões de ordem ética.

Esse custo, no caso das alterações climáticas, é potencialmente catastrófico e afectará todo o planeta, sem excepção. Faria todo o sentido partilhar o espectro de tecnologias que contribuam para o aumento da eficiência energética na produção,

para “demonstrar que um programa de consciencialização mediática centrada no consumidor pode alterar decididamente as opiniões de uma população seleccionada no que diz respeito ao aquecimento global”

¹¹⁰ Weisbrot, Mark. Green technology should be shared. [Consultado em: 21 de Maio de 2009] Disponível em: <http://www.theguardian.com/commentisfree/cifamerica/2009/may/19/wto-climate-change-intellectual-property>

¹¹¹ Institution of Mechanical Engineers. Future Climate 2: We have the technology to slash global emissions, say engineers. Setembro de 2011. [Consultado em: 27 de Setembro de 2011]. Disponível em: http://www.imeche.org/news/institution/all/11-09-23/future_climate_2_we_have_the_technology_to_slash_global_emissions_say_engineers.aspx

«a tecnologia necessária para reduzir as emissões de gases com efeito de estufa em 85% à volta do ano 2050 já existe, de acordo com uma declaração conjunta de onze das maiores organizações de todo o mundo no domínio da engenharia»

distribuição e utilização de energia, bem como uma reconversão para energias limpas, mesmo que isso implicasse a cedência gratuita de tecnologia numa base de reciprocidade. Este parece ser o único meio, por pouco ortodoxo que seja à luz da ideologia económica dominante, que pode evitar que a economia global fique presa a uma trajetória de emissões de GEE que conduza a uma concentração de CO₂ da ordem das 1000 ppm para o final deste século e a temperaturas que podem ultrapassar os 7°C.¹¹²

Uma solução deste tipo levanta, no entanto, problemas de curto prazo que questionam o processo de globalização económica. Se a China obtivesse todo o tipo de tecnologias de que necessita dos países mais avançados para reduzir drasticamente as suas emissões de GEE, adquiriria uma tal vantagem competitiva na produção dessas mesmas tecnologias, dados os seus custos de produção, que seria certamente insuportável para os seus parceiros comerciais. Pudemos ver no ano passado algo do género com a exportação de painéis solares chineses para os EUA. Estes ameaçaram com o aumento de tarifas alfandegárias para proteger a sua produção.¹¹³

Mais uma vez, a solução caminharia no sentido oposto às ideias dominantes, uma maior regionalização das economias, uma reversão do comércio livre fomentado pela Organização Mundial do Comércio, em suma, uma reversão do processo de globalização económica tal como se tem desenvolvido até aqui.

«se há coisa de que podemos ter a certeza sobre o futuro é que ele não envolverá uma civilização industrial global»¹¹⁴

No entanto, como vimos, a tecnologia está longe de poder, por si só, resolver o problema. Certo tipo de problemas não tem solução técnica. A sua resolução depende de uma mudança de comportamentos.¹¹⁵ E, em todo o caso, a tecnologia não oferece

¹¹² Romm, Joe. U.S. media largely ignores latest warning from climate scientists: “Recent observations confirm ... the worst-case IPCC scenario trajectories (or even worse) are being realised” — 1000 ppm. [Consultado em: 17 de Março de 2009] Disponível em: <http://thinkprogress.org/romm/2009/03/17/203822/media-copenhagen-global-warming-impacts-worst-case-ipcc/>

¹¹³ Idem. Dept. Of Commerce Slaps Tariffs On Chinese Solar Cells: Will It Impact China’s Domestic ‘Solar Shakeout?’ [Consultado em: 5 de Setembro de 2013] Disponível em: <http://thinkprogress.org/climate/2012/10/11/993301/dept-of-commerce-slaps-tariffs-on-chinese-solar-cells-will-it-impact-chinas-domestic-solar-shakeout/>

¹¹⁴ Brown, Chris e Ainley, Kirsten. Compreender as Relações Internacionais. 1ª edição. Lisboa. Gradiva. 2012. p. 321

¹¹⁵ Ver Anexo.

soluções milagrosas sem custos. Parece existir uma expectativa recorrente de que surgirá algo que nos livrará de apuros.

*«This is an expression of faith about the future, and therefore based on a supposed track record of technology having solved more problems than it created in the recent past. Underlying this expression of faith is the implicit assumption that, from tomorrow onwards, technology will function primarily to solve existing problems and will cease to create new problems. Those with such faith also assume that the new technologies now under discussion will succeed, and that they will do so quickly enough to make a big difference soon».*¹¹⁶

Tomem-se em consideração as tecnologias que aumentam a eficiência energética e a eficiência na utilização de recursos em geral. Os adeptos da modernização ecológica sustentam que é possível manter o crescimento económico mais ou menos indefinidamente recorrendo a este tipo de tecnologias que, segundo eles, permitiria uma dissociação (*decoupling*) entre crescimento e consumo de recursos. É uma realidade histórica que a eficiência na utilização de recursos (fazer o mesmo, com menos) tem aumentado extraordinariamente. O consumo de energia por unidade do produto interno bruto (intensidade energética do PIB) e as emissões de carbono por unidade do produto (intensidade carbónica do PIB), têm registado progressos notáveis com a aplicação de novas tecnologias (dissociação ou *decoupling* relativo). No entanto, o que se verifica é que estes ganhos são anulados pelos consumos absolutos, não se verificando uma dissociação em termos absolutos entre crescimento económico e consumo de recursos (*absolute decoupling*).

Exemplificando, a intensidade carbónica do produto global caiu de 1 quilo de carbono por dólar de actividade económica para 770 gramas, e a intensidade energética foi reduzida em um terço nos últimos 30 anos. Isto não impediu as emissões globais de carbono de aumentarem em 40% desde 1990. O esforço necessário para manter a redução nas emissões de carbono por unidade de produto sem aumentar as emissões totais num mundo com uma população estimada em 9 mil milhões para 2050, aspirando a um nível de rendimento semelhante à média da União Europeia, exigiria quedas na intensidade carbónica de 11% ao ano para estabilizar o clima, um ritmo 16 vezes mais rápido do que foi alcançado desde 1990.

¹¹⁶ Diamond, Jared. *Collapse – How Societies Choose to Fail or Survive*. London. Penguin Books. 2006. p. 504

«By 2050, the global carbon intensity would need to be only six grams per dollar of output, almost 130 times lower than it is today.»¹¹⁷

Isto parece ultrapassar todos os limites da termodinâmica, os limites físicos para o que se pode fazer. Não é possível, por exemplo, reduzir indefinidamente o consumo de litros de gasolina ou gasóleo por cem quilómetros percorridos por um automóvel. Mesmo que se conseguisse reduzir o consumo de gasóleo aos cem para um litro em média, as emissões de CO₂ seriam sempre cerca de 2.63 kg/litro¹¹⁸, por força da química. Tendo em conta que um dólar permite adquirir bem mais de um litro de gasóleo em países como os EUA, podemos comparar a exigência de apenas 6 gramas de carbono (C), ou 22g de CO₂, com as 2630g de CO₂ do exemplo citado.

O crescimento populacional explica parte do problema do aumento absoluto do consumo de recursos. Mas o fundamental reside num paradoxo detectado por Stanley Jevons, economista britânico do Séc. XIX. Jevons percebeu que o aumento da eficiência na utilização do carvão conduziria ao aumento do seu consumo e não o contrário.

Este paradoxo ficou conhecido como Paradoxo de Jevons ou “efeito de ricochete” (*rebound effect*). O postulado de Khazzoom-Brookes¹¹⁹ generalizou a aplicação deste princípio ao consumo de energia numa economia. Isto acontece a um nível macroeconómico e por duas vias. O aumento da eficiência torna a energia mais barata, e portanto mais acessível, fomentando o crescimento económico que, por sua vez, requer consumos adicionais de energia.

Por aqui se conclui uma vez mais que a tecnologia isoladamente considerada é insuficiente para responder ao problema do consumo de energia à escala macro e consequentemente para responder ao problema das emissões de GEE.

É assim o próprio crescimento económico, sobretudo nos países desenvolvidos, que começa a ser posto em causa pelos objectivos de redução de emissões, embora esse reconhecimento seja evitado pelas entidades oficiais. As correntes de pensamento económico mais ligadas à ecologia (*ecological economics*) vinham há muito alertando

¹¹⁷ Sustainable Development Commission. “Prosperity without growth? The transition to a sustainable economy”. 2009. p. 8. «Em 2050, a intensidade carbónica global teria que ser apenas 6 gramas por dólar de produto, quase 130 vezes menos do que é hoje.»

¹¹⁸ DEFRA. Guidelines for Company Reporting on Greenhouse Gas Emissions. 2005. [Consultado em 27 de Agosto de 2013].

Disponível em <http://archive.defra.gov.uk/environment/business/reporting/pdf/envrpgas-annexes.pdf>

¹¹⁹ Herring, Horace. “Definition and Implications of the Rebound Effect”. 2008 [Consultado em 21 de Setembro de 2012]. Disponível em: <http://www.eoearth.org/view/article/155666/>

para os limites do crescimento. Desde as teorias do estado estacionário que remontam a John Stuart Mill nos seus “Principles of Political Economy” até às teorias do decrescimento fundadas no trabalho do economista Georgescu-Roegen sobre o carácter entrópico (dissipador de energia) da actividade económica¹²⁰. O relatório elaborado pelo Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) para o Clube de Roma nos anos 70, conhecido por “Limites ao Crescimento”¹²¹ tornou-se um clássico. Mas mais recentemente, um relatório elaborado pela Sustainable Development Commission para o Governo Britânico, intitulado “Prosperity without growth?”, vem colocar o tema novamente em cima da mesa: não é possível conciliar crescimento económico e redução de emissões de GEE para níveis que evitem alterações climáticas perigosas.

«By contrast, the logic of such studies suggests (extremely) dangerous climate change can only be avoided if economic growth is exchanged, at least temporarily, for a period of planned austerity within Annex 1 nations³⁶ and a rapid transition away from fossil-fuelled development within non-Annex 1 nations.»¹²²

Esta austeridade planeada é entendida como contracção económica planeada.

Parece claro que o rumo actual não é sustentável. No entanto, atentemos ainda no seguinte. O crescimento económico é um crescimento exponencial, o que significa que cresce sobre uma base que ela própria não pára de crescer. O Produto Interno Bruto é o indicador que mede toda a produção de bens e serviços produzidos numa economia durante um determinado período. Se considerarmos uma taxa de crescimento de apenas 3% ao ano, isso significa que o PIB, e tendencialmente o consumo de recursos que lhe está subjacente, duplica a cada cerca de 23 anos¹²³. Se o crescimento for de 10% ao ano, o caso da China nas últimas décadas, o período de duplicação do PIB é reduzido para 7

¹²⁰ Georgescu-Roegen, Nicholas. La Décroissance: Entropie, Écologie, Économie. 3ª edição. Paris. Éditions Ellébore – Sang de la terre. 2006.

¹²¹ Meadows, Donella e Meadows, Dennis e al. Os Limites do Crescimento. Lisboa. Publicações D. Quixote. s.d.

¹²² Anderson, Kevin e Bows, Alice. «Beyond 'Dangerous' climate change: emission scenarios for a new world» in Philosophical Transactions of the Royal Society A. vol. 369, nº 1934, 2011 p. 20-44 [Consultado em: 26 Fevereiro 2011].

Disponível em <http://rsta.royalsocietypublishing.org/content/369/1934/20.full.html#related-urls>

p. 41. «Pelo contrário, a lógica de tais estudos sugere que alterações climáticas (extremamente) perigosas apenas poderão ser evitadas se o crescimento económico for substituído, pelo menos temporariamente, por um período de austeridade planeada entre as nações do Anexo I e uma rápida transição para longe de um desenvolvimento assente em combustíveis fósseis entre os países que não pertencem ao Anexo»

¹²³ Nota: Uma fórmula de cálculo simples e aproximado (regra dos 70) do período de duplicação de uma variável é (70/taxa de crescimento da variável por período de tempo).

Fonte: Smith, Roderick. Carpe diem: the dangers of risk aversion. [Consultado em 7 de Dezembro de 2007] Disponível em http://www.raeng.org.uk/events/pdf/Lloyds_Lecture_booklet.pdf Appendix I, p. 19.

anos. Mas ainda mais impressionante é a conclusão de que em cada período de duplicação sucessivo são consumidos tantos recursos, quantos os consumidos em todos os períodos de duplicação anteriores combinados. Se pensarmos apenas no consumo global de petróleo, uma taxa de crescimento anual constante de 3% significaria que entre 2012 e 2035 a humanidade consumiria tanto petróleo quanto o consumido desde sempre até 2012.

Desde 1751 até 2007 foram libertadas para a atmosfera cerca de 347 mil milhões de toneladas de carbono (347 Gt C), metade das quais após a década de 70¹²⁴. Se as emissões de carbono prosseguirem a uma taxa de crescimento médio de 2% entre 2007 e 2100, teríamos quase três períodos de duplicação, com as emissões antropogénicas a atingirem mais de 2.700 GtC no final do período, o que justifica os receios de uma concentração de CO₂ de 1.000 ppm.

Parece que a comunidade política internacional está em clara negação perante esta realidade esmagadora.

Exemplos desta negação parecem ser a fuga em frente representada pelos biocombustíveis e a corrida pela exploração de todo o tipo de petróleos não convencionais, desde as areias betuminosas, os óleos de xisto ou a exploração de petróleo em águas ultraprofundas e no Ártico.

A perspectiva de ultrapassagem do pico petrolífero, de que os preços recorde do petróleo de 147\$/barril registados em 2008 foram um sinal de aviso, ao invés de levar a um reconhecimento explícito da necessidade de promover uma transição energética, lançaram o mundo numa busca desenfreada por mais energia para manter em funcionamento a economia global.

Os biocombustíveis surgiram como suposta energia alternativa renovável e de baixas emissões.

A União Europeia, por exemplo, havia já adoptado em 2003 uma directiva visando promover a utilização de biocombustíveis nos transportes. Foi estabelecida a meta de utilização 5,75%¹²⁵ de biocombustível como aditivo dos combustíveis

¹²⁴ Carbon Dioxide Information Analysis Center. Global Fossil-Fuel CO₂ Emissions. [Consultado em: 6 de Outubro de 2012] Disponível em http://cdiac.ornl.gov/trends/emis/tre_glob_2008.html

¹²⁵ Directive 2003/30/ec of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport. .Bruxelas, Official Journal of the European Union. 8 de Maio de 2003. Pp. 42-46; p.45 Acessível em: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:123:0042:0042:EN:PDF>

convencionais. O bioetanol, produzido a partir de açúcares, pode ser utilizado como aditivo da gasolina em motores normais. Nova directiva de 2009¹²⁶ alargou a meta para 10% até 2020, apesar de recomendações em contrário, no sentido de que os biocombustíveis não constituem alternativa aos combustíveis fósseis em termos das emissões de GEE ^{127,128}. O próprio IPCC terá sido objecto de crítica, por um conjunto de peritos, sobre o mesmo tema, em carta dirigida ao seu director, Rajendra Pachauri.

*«It should have been made clearer on this page that replacing petroleum fuels with electricity, hydrogen and biofuels all also carry risks of being environmentally counter-productive.»*¹²⁹

As alterações ao uso do solo são outra das causas do aumento da concentração de GEE na atmosfera. O incentivo à utilização de biocombustíveis de 1ª geração, nomeadamente agrocombustíveis feitos a partir de culturas alimentares como o trigo, milho, açúcar, soja, óleo de palma, etc., tem levado à transformação de florestas virgens em campos de cultivo para algumas destas culturas. É o caso do óleo de palma na Indonésia e da cana-de-açúcar e da soja no Brasil. Directivas europeias e norte-americanas sobre utilização de biocombustíveis como aditivo estão associadas à expansão destas culturas nestes países.

«Biodiesel mandates can increase palm oil demand directly (the European Biodiesel Board recently reported big increases in biodiesel imported from Indonesia) [...] Projections indicate an increase in oil palm plantations on peat to a total area of

¹²⁶ Directive 2009/28/ec of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC. Estrasburgo. Official Journal of the European Union. 23 de Abril de 2009. Pp. 16-62; p.17. Acessível em: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=Oj:L:2009:140:0016:0062:en:PDF>

¹²⁷ Spross, Jeff . New Report Calls On Europe To Meet Its 2020 Transport Fuel Standards Without Reliance On Biofuels. [Consultado em: 18 de Janeiro de 2013] Disponível em: <http://thinkprogress.org/climate/2013/01/18/1466121/new-report-calls-on-europe-to-meet-its-2020-transport-fuel-standards-without-reliance-on-biofuels/>

¹²⁸ Monbiot, George. Feeding Cars, Not People. [Consultado em: 14 de Agosto de 2012] Disponível em: <http://www.monbiot.com/2004/11/23/feeding-cars-not-people/>

¹²⁹ AAVV. “Concerns over notes on biofuels in IPCC AR4 Mitigation report and SPM”. [Consultado em: 23 de Julho de 2012]

Disponível em: http://www.uni-klu.ac.at/socec/downloads/Presstext2007_11_IPCCLetter.pdf «Deveria ter ficado claro nesta página que substituir combustíveis petrolíferos por electricidade, hidrogénio e biocombustíveis comporta em *todos*, riscos ambientais contraproduativos»

2.5Mha by the year 2020 in western Indonesia alone –an area equivalent in size to the land area of the United Kingdom.” »¹³⁰

As florestas tropicais virgens constituem importantes reservas de biodiversidade. Estas florestas, a sua manta morta, bem como regiões pantanosas designadas turfeiras (*peatlands*) são importantes reservatórios de carbono. Uma plantação comercial não substitui uma floresta virgem como reservatório de carbono. O arroteamento destas áreas para plantação, destrói irreversivelmente estes reservatórios de carbono. Frequentemente, a desflorestação ocorre através de queimadas contribuindo ainda mais para o aumento das emissões.

O aumento do preço do petróleo convencional viabilizou também a expansão da exploração de fontes de petróleo não convencional como as areias betuminosas (*tar sands*) do Orinoco na Venezuela e da província de Alberta no Canadá.

O Canadá tornou-se o maior exportador de petróleo para os EUA, por larga margem. Com o reconhecimento internacional destas reservas, o Canadá subiu ao segundo lugar (ocupava o 21º), somente atrás da Arábia Saudita.¹³¹ A retirada do Canadá do Protocolo de Quioto não será alheia aos planos deste país para o desenvolvimento maciço da exploração destas reservas, avaliadas em 174 mil milhões de barris.

No entanto, estas areias situam-se no subsolo de vastas extensões de floresta boreal, 140.000 quilómetros quadrados, uma vez e meia o território de Portugal. O petróleo existente nestas areias constitui apenas aproximadamente 10% do seu volume, o que exige muita energia para separar o betume da areia, com um retorno energético (EROI - *Energy Returned on Investment*; energia obtida por unidade de energia

¹³⁰ University of Leicester. “New study suggests EU biofuels are as carbon intensive as petrol”. 2011 [Consultado em: 27 de Junho de 2012]. Disponível em: <http://www2.le.ac.uk/offices/press/press-releases/2011/november/new-study-suggests-eu-biofuels-are-as-carbon-intensive-as-petrol> . «Os mandatos sobre biodiesel podem aumentar a procura directa de óleo de palma (O Conselho Europeu para o Biodiesel reportou recentemente grandes aumentos de biodiesel importado da Indonésia) [...] As projecções indicam um aumento nas plantações de óleo de palma em zonas de turfa para um total de 2,5 milhões de hectares até ao ano de 2020, apenas na Indonésia Ocidental – uma área equivalente em tamanho ao total da superfície terrestre do Reino Unido»

¹³¹ Woynillowicz, Dan. Tar Sands Fever! [Consultado em: 23 de Agosto de 2007] Disponível em: <http://www.worldwatch.org/node/5287>

aplicada)¹³² muito reduzido em relação ao petróleo convencional. Em termos de emissões de GEE, as areias betuminosas são consideradas um desastre, na medida em que, para além das emissões derivadas da extracção e combustão do petróleo propriamente dito, a sua exploração destrói turfeiras (*peatlands*) ricas em carbono, pondo em risco mais um ecossistema essencial para o equilíbrio do sistema climático, a floresta boreal, como vimos no capítulo anterior.

Avanços tecnológicos aliados à alta dos preços do petróleo e do gás convencionais concorreram também para a expansão da exploração do xisto betuminoso e do gás de xisto. As reservas deste tipo de combustível encontram-se relativamente bem distribuídas pelo planeta. O betume e o gás encontram-se armazenados nas porosidades deste tipo de formação rochosa. Os EUA conseguiram recentemente inverter o declínio da sua produção de petróleo e gás com base na exploração deste recurso. No entanto, mais uma vez, os impactos em termos de emissões de GEE são ainda mais nefastos do que os do petróleo e gás convencionais, para não falar de outros impactos, como a contaminação de aquíferos ou, inclusive, a ocorrência de tremores de terra.

A exploração das areias betuminosas e da energia contida nas formações de xisto apresenta riscos de tal maneira graves para a estabilidade climática que podem representar “o fim do jogo” (*Game Over*).¹³³

Mas parece não haver recanto do planeta onde as empresas petrolíferas não desenvolvam esforços de prospecção de petróleo, frequentemente com abundantes apoios financeiros estatais. Só para 2012, a projecção global é para que as indústrias ligadas à produção de combustíveis fósseis tenham recebido entre 775 mil milhões a 1 bilião de dólares em subsídios. Isto compara com os 66 mil milhões de subsídios atribuídos às renováveis em 2010.¹³⁴

O caso mais irónico, poder-se-ia dizer, é a exploração do Ártico. O forte degelo observado em anos recentes, sem paralelo nos últimos séculos, resultante das alterações climáticas já em curso, tem levado as petrolíferas, nomeadamente a Shell, a preparar a

¹³² Costanza, Robert. Energy Return On Investment (EROI). [Consultado em: 30 de Agosto de 2013]Disponível em: <http://www.eoearth.org/view/article/152557/>

¹³³ Hansen, James. Game Over for the Climate. [consultado em 22 de Agosto de 2012]. Disponível em: http://www.nytimes.com/2012/05/10/opinion/game-over-for-the-climate.html?_r=2&

¹³⁴ Ochs, Alexander; Anderson, Eric e Rogers, Reese. Fossil Fuel and Renewable Energy Subsidies on the Rise”[consultado em 11 de Outubro de 2012]. disponível em <http://vitalisigns.worldwatch.org/vs-trend/fossil-fuel-and-renewable-energy-subsidies-rise>

exploração daquela área, onde se estima haver abundantes recursos. Poder-se-ia também dizer que é o mercado livre a funcionar, neste caso dando mais um passo em direcção à catástrofe.

Como se isto não bastasse, as alterações da dieta de milhões de pessoas na direcção de um maior consumo de carne representam também riscos acrescidos. A criação de gado é outra actividade que tem contribuído para uma profunda alteração do uso do solo. A falta de pasto tem acelerado o derrube de florestas. Uma estimativa coloca as emissões globais associadas à criação de gado ao nível das emissões provenientes dos transportes¹³⁵. Contudo, aquelas emissões poderão ser ainda maiores se forem contabilizadas as emissões, por respiração e excreção, dos milhares de milhões de animais criados para consumo humano.¹³⁶

Podemos concluir do que foi dito que o único acordo internacional para a redução de emissões, o Protocolo de Quioto, está francamente desactualizado. Aqui também se verifica uma grande inércia na decisão política face ao rumo dos acontecimentos. O Protocolo de Quioto entrou em vigor somente em Fevereiro de 2005, após a ratificação pela Rússia, quase oito anos depois da sua assinatura na COP 3.

O objectivo de redução das emissões de GEE em pelo menos 5,2%, em média, para os países do Anexo I à Convenção (OCDE mais países do antigo bloco de Leste) para o período 2008-2012 em relação aos valores do ano base de 1990, revela-se muito aquém do recomendado pelo IPCC e outros para evitar alterações climáticas perigosas, na expressão da própria Convenção.

É verdade que a última reunião da Conferência das Partes (COP 17) em Durban, África do Sul, renovou os compromissos de Quioto para um segundo período, mas apenas a União Europeia pareceu comprometer-se, embora com condições, com uma redução dos GEE de 30% até 2020 relativamente ao ano base de 1990¹³⁷. Mas continuam de fora economias emergentes como China, Índia e Brasil, para não falar dos EUA e da retirada do Canadá de Quioto com efeitos a partir do corrente ano. Em todo o caso, este tipo de metas para uma qualquer data futura assentam pouco nas

¹³⁵ FAO. Livestock a major threat to environment. [consultado em 16 de Julho de 2007]. Disponível em: <http://www.fao.org/newsroom/en/news/2006/1000448/> «the livestock sector generates more greenhouse gas emissions as measured in CO₂ equivalent – 18 percent – than transport»

¹³⁶ Goodland, Robert e Anhang Jeff. Livestock and Climate Change. [Consultado em: 22 de Outubro de 2009]. Disponível em:

<http://www.worldwatch.org/files/pdf/Livestock%20and%20Climate%20Change.pdf>

¹³⁷ Ver Anexo.

recomendações científicas. Ou seja, não é o mesmo reduzir as emissões em, por exemplo, 80% até 2050, fazendo incidir a maior parte do esforço próximo desse ano e reduzir os mesmos 80% fazendo incidir o esforço de forma mais faseada até lá.

«Long-term and end-point targets (for example, 80% by 2050) have no scientific basis. What governs future global temperatures and other adverse climate impacts are the emissions from yesterday, today and those released in the next few years.»¹³⁸

Mas até a meta de redução de 5,2% pode ser prosseguida através de mecanismos que suscitam sérias dúvidas quanto à sua eficácia. Nas negociações conducentes a Quioto, a União Europeia inclinava-se mais para a adopção de uma taxa sobre o carbono. Esta opção encontrou resistência por parte dos EUA, pressionados pela indústria, que preferiam os designados “mecanismos de flexibilidade”. Os EUA já haviam utilizado o comércio de emissões no caso do SO₂ (dióxido de enxofre). Acabou por prevalecer a posição dos EUA, apesar da sua posterior não ratificação do Protocolo.

Deste modo o Protocolo dispõe de três mecanismos para alcançar a redução das emissões: o mercado do carbono, a implementação conjunta e o mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL).

Para compreendermos o funcionamento destes mecanismos, analisemos o CELE, o Comércio Europeu de Licenças de Emissão (em inglês EU ETS, *European Union Emission Trading Scheme*), o maior mercado de emissões de carbono do mundo.

Criado em 2005, o CELE abrange 30 países (os 27 da EU mais a Islândia, Liechtenstein e Noruega). Cobre as emissões de CO₂ de instalações tais como centrais eléctricas, refinarias de petróleo, siderurgias, bem como cimenteiras, vidreiras, cerâmicas, pasta e papel, etc..

As instalações cobertas por este esquema abrangem quase metade das emissões de CO₂ da União Europeia e 40% do total de GEE.

O mercado de emissões funciona de acordo com o princípio designado de *cap and trade*, que poderíamos traduzir por “limite e negociação”. Foram criadas licenças de

¹³⁸ Anderson, Kevin e Bows, Alice. “A new paradigm for climate change”. In *Nature Climate Change* Londres. Volume 2, n.º 9, Setembro 2012, pp. 639-640. p.639: ««Metas finais de longo prazo (por exemplo, 80% em 2050) não têm base científica. O que governa as temperaturas globais futuras e outros impactos climáticos adversos são as emissões de ontem, hoje e aquelas libertadas nos próximos poucos anos.»

emissão de CO₂, as “EUA” (*European Union Allowances*), atribuídas gratuitamente de acordo com Planos Nacionais de Alocação de emissões (*National Allocation Plans – NAPs*). Numa terceira fase, 2013-2020, esta alocação será feita de forma centralizada ao nível da UE.

O objectivo declarado deste mecanismo era facilitar a redução das emissões da forma mais barata e eficiente, permitindo aos mais eficientes vender (*trade*) o excedente de licenças aos que não tinham cumprido os limites fixados, e reduzir progressivamente esses limites de emissão (*cap*). Formou-se assim um preço para uma nova mercadoria, a tonelada de CO₂.

As razões apontadas para o fracasso do CELE na concretização dos seus objectivos e que fazem dele um instrumento ineficaz para reduzir as emissões de CO₂ são as seguintes¹³⁹:

- A alocação inicial de licenças foi feita gratuitamente (*grandfathering*), privatizando um bem público, a atmosfera.
- Veio a verificar-se que foram emitidas mais licenças do que as necessárias, ou seja, as emissões correspondentes a essas licenças eram superiores às emissões efectivas. Isto permitiu a algumas empresas obterem lucros “extraordinários” (*windfall profits*), vendendo excedentes de licenças que haviam adquirido gratuitamente.
- Este mecanismo inclui várias lacunas (*loopholes*) que, em última análise, permitem evitar a redução de emissões, pagando pelos créditos de emissões de outros. O mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) é um deles.
- A inclusão dos países da Europa Central e de Leste, cujas economias sofreram profundas recessões após a queda do Muro de Berlim (o ano de referência de Quioto, e portanto do CELE, é 1990), proporcionou-lhes créditos de carbono artificiais, o designado *hot air*.
- A volatilidade do preço da tonelada de CO₂. Este oscilou entre um máximo de 31€ no Verão de 2008 e 8€ em Fevereiro de 2009. Esta situação não transmite confiança de que a política de redução de emissões é para ser levada a sério.

¹³⁹ Gilbertson, Tamra e Reyes, Oscar – “When the cap does not fit – cap and trade and the failure of the EU Emissions Trading Scheme”. In Carbon Trading. How it works and why it fails. Uppsala. Dag Hammarskjöld Foundation, 2009. Pp. 31-51

O MDL, por sua vez, permite aos agentes inscritos no CELE, que não queiram ou possam cumprir as metas de emissões que lhes foram atribuídas, adquirir créditos de emissões (*Certified Emission Reductions - CER's*) provenientes de projectos realizados em países em desenvolvimento. Trata-se do que se designa por *offsetting*, ou compensação. As emissões de uns são compensadas pela redução das emissões de outros.

A maioria destes projectos tem-se concentrado na China, Índia e Brasil (cuja pressão, durante as negociações de Quioto, para a criação de um Fundo para o Desenvolvimento Limpo se transformou, por iniciativa dos EUA, no MDL, o que levou a que «O fundo fosse transformado num mecanismo de comércio, as multas fossem transformadas em preços e o sistema judicial fosse transformado num mercado»¹⁴⁰).

Estamos perante mais uma faceta do processo de neoliberalização, ou economização, da abordagem à limitação dos GEE.

«Carbon trading (...). This neoliberal approach to environmental governance (...) has become increasingly favoured in recent years, as noted by political geographer Ian Bailey: “This trend...has radically rewritten the priorities of environmental policy... cost-efficiency, competitiveness and ... self-, or co-steering, market processes have been [favoured] over government mandates as the core elements of effective environmental regulation”»¹⁴¹

Estes projectos do MDL dividem-se, grosso modo, em duas grandes categorias:

- Projectos de obra, transferência de tecnologia, etc. Por exemplo, construção de barragens, redução de emissões de aterros sanitários, investimentos em energias renováveis (eólica, biomassa, etc.)
- Projectos cujo fim é a reflorestação.

Quer num caso, quer noutro, os créditos obtidos são de duvidosa validade.

¹⁴⁰ Gilbertson, Tamra e Reyes, Oscar. Carbon Trading. How it works and why it fails. Uppsala. Dag Hammarskjöld Foundation, 2009. p. 28 «The fund was transformed into a trading mechanism, fines were transformed into prices, and a judicial system was transformed into a market»

¹⁴¹ Hulme, Mike. Why We Disagree About Climate Change: Understanding Controversy, Inaction and Opportunity. Cambridge. Cambridge University Press. 2009. p. 300: «Mercado do carbono (...) esta abordagem neoliberal à governação ambiental (...) tem-se tornado crescentemente favorecida em anos recentes, como notado pelo geógrafo político Ian Bailey: “Esta tendência...tem reescrito radicalmente as prioridades da política ambiental...o custo-eficiência, a competitividade e ... os processos de mercado

«Carbon markets come to be widely seen as simply another scam by an already tainted financial sector»¹⁴²

Em relação aos projectos de infra-estruturas energéticas, levanta-se o problema da adicionalidade. Verificou-se, por exemplo, que muitos dos projectos de construção de barragens candidatos ao MDL já correspondiam a barragens em funcionamento ou em construção.

Em relação à plantação de árvores, os problemas são ainda mais graves. Para além das dificuldades de medição da absorção de CO₂ pelas árvores, não é razoável equivaler uma emissão imediata a uma reabsorção lenta, de décadas ou séculos, o tempo de crescimento das árvores. Isto se não forem vítimas de fogos ou abate ilegal, em países onde a corrupção, as necessidades económicas, etc., não oferecem garantias. Acresce ainda o facto, como referido no capítulo anterior, que a capacidade das florestas como reservatório de carbono é muito inferior ao carbono existente nos combustíveis fósseis. E estamos a falar em termos marginais, de alargar um pouco mais a área coberta por florestas. No entanto, para complicar ainda mais a questão, o derrube de florestas para a produção de biocombustíveis choca com a necessidade de as preservar.

Por causa de situações como estas, o MDL foi considerado uma fraude pelos críticos.

«But, in practice, the CDM has not delivered the benefits that many hoped for and expected. Critics, (...), continue to see it as a fraudulent mechanism that lets rich countries off the hook»¹⁴³ O mercado de carbono poderia ser eficaz se fosse devidamente desenhado e consistente ao longo do tempo. No entanto, tendo em conta a necessidade de descarbonização total da economia, ou seja, a eliminação total das emissões líquidas (as que têm em conta as emissões reabsorvidas pelos sumidouros), o recurso ao mercado de carbono é necessariamente ineficaz, pela simples razão de que a sua lógica implica que alguém continuará a poluir.

livre ou co-gerido têm sido [favorecidos] em relação aos mandatos governamentais como elementos fundamentais de uma regulação ambiental efectiva»

¹⁴² Newell, Peter e Paterson, Matthew - *Climate Capitalism - Global warming and the transformation of the global economy*. 1ª edição. Cambridge, Cambridge University Press, 2010. p. 166 «os mercados de carbono vieram a ser largamente vistos como simplesmente mais uma fraude de um sector financeiro já manchado»

¹⁴³ Newell, Peter e Paterson, Matthew - *Climate Capitalism - Global warming and the transformation of the global economy*. 1ª edição. Cambridge, Cambridge University Press, 2010. p. 93 «Mas, na prática, o MDL não trouxe os benefícios que muitos esperavam. Os críticos, (...), continuam a vê-lo como um mecanismo fraudulento que deixa os países ricos livres de obrigações»

«We have shown here that stable global temperatures within the next several centuries can be achieved if CO₂ emissions are reduced to nearly zero. This means that avoiding future human-induced climate warming may require policies that seek not only to decrease CO₂ emissions, but to eliminate them entirely.»¹⁴⁴

Postos perante todos estes problemas, os decisores políticos e os seus conselheiros parecem ter optado por considerar os cenários mais favoráveis. Consequentemente optaram por “soluções” dentro do sistema vigente, sem grandes mudanças estruturais. Como vimos, o resultado não está a ser brilhante. Isto começa a ser reconhecido. Não bastam mudanças incrementais; respostas baseadas em mudanças marginais na trajectória que a Humanidade está a seguir arriscam o colapso de largos segmentos da população humana ou mesmo da sociedade globalizada como um todo.

«The scale, speed and complexity of twenty-first century challenges suggest that responses based on marginal changes to the current trajectory of the human enterprise — ‘fiddling at the edges’— risk the collapse of large segments of the human population or of globalised contemporary society as whole. More transformational approaches may be required.»¹⁴⁵

Até mesmo os movimentos ambientalistas mais convencionais tendem a retratar a crise ambiental como algo exterior à Civilização Humana. Vemo-lo no apelo ao “salvem o Planeta” ou nas imagens de ursos polares em perigo. Esta atitude terá porventura fundas raízes filosófico-culturais, mas a ciência vem agora dizer-nos que a Natureza é cada vez mais um produto da Cultura, entendida como tudo o que permitiu a emancipação da espécie humana dos limites naturais. O conceito de Antropoceno consubstancia esta ideia de um planeta onde a acção humana rivaliza com a Natureza na sua configuração. Vivemos agora numa “sócio-natureza”.

“The sheer scale of the changes that have been set in motion now means that the conventional assumptions about environment as something out there, the given context

¹⁴⁴ Matthews, H. D. and K. Caldeira, “Stabilizing climate requires near-zero emissions” in *Geophysical Research Letters*. Vol. 35, nº 4, 2008. pp 1-5. pp. 4-5 «Mostrámos aqui que temperaturas globais estáveis dentro dos próximos séculos poderão ser alcançadas se as emissões de CO₂ forem reduzidas para quase zero. Isto significa que evitar o futuro aquecimento do clima induzido pela acção humana pode exigir políticas que procurem não apenas reduzir as emissões de CO₂, mas que as eliminem inteiramente»

¹⁴⁵ Steffen, Will et al. “The Anthropocene: From Global Change to Planetary Stewardship” in *Ambio*. Vol. 40, nº 7, 2011 pág. 739-761; p. 752 «A escala, velocidade e complexidade dos desafios do Séc. XXI sugerem que respostas baseadas em mudanças marginais na trajectória actual do empreendimento humano — “entretendo-se enquanto Roma arde” — arriscam o colapso de largos segmentos da população humana ou da sociedade globalizada contemporânea como um todo. Abordagens mais transformacionais podem ser necessárias»

for human affairs, is no longer a very useful way of thinking about present priorities. Precisely because of the disruptions set in motion by human activities, the distinction between culture and nature, human and environment, that has structured so much of the environmental discourse of the last century is becoming untenable. At the global scale we live in what might now more accurately be called «social nature».”¹⁴⁶

Como consequência, a Humanidade enfrenta neste início do século XXI a perspectiva de escassez em recursos críticos (água, energia, fósforo) e uma erosão da capacidade do planeta em absorver os resíduos das nossas actividades. Algumas dessas fronteiras já foram ultrapassadas, sendo necessário redimensionar as actividades humanas para, onde ainda for possível, voltarmos atrás.

Isto é mais uma vez confirmado pelo relatório Millennium Ecosystem Assessment (2005), elaborado sob a égide do secretário-geral das Nações Unidas. Nele são analisados 24 serviços que nos são prestados pelos ecossistemas, desde a provisão de alimentos, o controlo ecológico de pragas e doenças, a purificação natural da água, a regulação do clima, etc., e concluiu que destes, 15 estão em degradação ou utilizados de forma insustentável.¹⁴⁷

Até aqui analisámos de forma sumária a complexidade do sistema climático e a sua relação com a economia humana. No próximo capítulo, enquadraremos o problema das alterações climáticas à luz das teorias das relações internacionais.

¹⁴⁶ Dalby, Simon. Security and environmental change. 1ª edição Cambridge. Polity Press. 2009. Pág. 6. «A simples escala das mudanças que foram postas em movimento significa que agora as suposições convencionais sobre o ambiente como algo que está fora, como um dado adquirido para os negócios humanos, não é mais uma forma útil de pensamento sobre as actuais prioridades. Precisamente por causa das rupturas postas em movimento pelas actividades humanas, a distinção entre cultura e natureza, humano e ambiente, que estruturou tanto do discurso ambientalista do último século está a torna-se impraticável. À escala global vivemos naquilo que poderíamos chamar com mais precisão “sócio-natureza”.»

¹⁴⁷ Steffen, Will et al. “The Anthropocene: From Global Change to Planetary Stewardship” in Ambio Vol. 40, nº 7, 2011 pág. 739-761. p.761

Quadro 7 – Limites Planetários

Processo do Sistema-Terra	Parâmetro	Limite Proposto	Situação actual	Valor Pré-industrial
Alterações Climáticas	(i) concentração atmosférica de dióxido de carbono (partes por milhão por volume)	350	387	280
	(ii) Variação no forçamento radiativo (watts por metro quadrado)	1	1.5	0
Taxa de perda de biodiversidade	Taxa de extinção (número de espécies por milhão de espécies por ano)	10	>100	0.1-1
Ciclo do azoto	Quantidade de azoto retirado da atmosfera para uso humano (milhões de toneladas por ano)	35	121	0

Fonte: *Anthropocene: From Global Change to Planetary Stewardship* p. 753

Capítulo 3 – As Alterações Climáticas e as Teorias das Relações Internacionais.

3.1 O conceito de Relações Internacionais

As relações internacionais são um conceito muito amplo. A complexidade do seu objecto de análise torna difícil a obtenção de uma teoria geral das relações internacionais.

“It is the complex and multidisciplinary nature of the subject that has made the search for an effective general theory of international relations «mission impossible».”¹⁴⁸

Dada a dificuldade envolvida na definição do objecto das ciências sociais em geral, *“as definições convencionais tendem a privilegiar uma explicação do mundo que reflecte os interesses dos que dominam uma determinada área.”¹⁴⁹* Por isso, *«a maioria dos conceitos-chave em política são “essencialmente contestados”»¹⁵⁰*

Deste modo, podemos considerar que,

“(…) the main schools of general theory of international relations are not proven in any scientific sense: rather they constitute ways of perceiving international relations, metaphors or models which appeal to their adherents because that is the way they prefer to view the world”¹⁵¹

A definição tradicional, convencional das Relações Internacionais é de que *“(…) as RI são o estudo das relações entre os Estados e que essas relações são entendidas essencialmente em termos diplomáticos, militares e estratégicos”¹⁵²*. É o domínio do que se designou por “altas esferas políticas” ou *high politics*.

Esta perspectiva é ainda a dominante e remonta à emergência do Estado-Nação como actor político principal, em lugar do senhor feudal ou da Igreja Católica, com o final da

¹⁴⁸ Wilkinson, Paul. *International Relations, a Very Short Introduction*. Oxford. Oxford University Press. 2007. p.1 «É a natureza complexa e multidisciplinar do tema que fez da busca de uma teoria geral efectiva das relações internacionais uma “missão impossível”»

¹⁴⁹ Idem, *Ibidem*. p. 18

¹⁵⁰ Brown, Chris e Ainley, Kirsten. *Compreender as Relações Internacionais*. 1ª edição. Lisboa. Gradiva. 2012. p. 42

¹⁵¹ Wilkinson, Paul. *International Relations, a Very Short Introduction*. Oxford. Oxford University Press. 2007. p. 2 «(...) as principais escolas de teoria geral de relações internacionais não estão provadas em nenhum sentido científico: pelo contrário, constituem modos de apreender as relações internacionais; metáforas ou modelos que são apelativos aos seus seguidores, porque essa é a forma que preferem de ver o mundo»

¹⁵² Brown, Chris e Ainley, Kirsten. *Compreender as Relações Internacionais*. 1ª edição. Lisboa. Gradiva. 2012. p.19

Guerra dos Trinta Anos e a celebração da Paz de Vestefália, em 1648. Esta é uma data simbólica, uma vez que o processo de consolidação dos Estados-Nação (expressão, ela própria, plena de equívocos, uma vez que muitas nações constituíam e constituem ainda um Estado) por todo o mundo se deu ao longo dos séculos. Mas é daqui que provém a designação de “Sistema de Vestefália” para designar o sistema global moderno.

O Estado-Nação assenta num território e numa identidade definida e construída. As pessoas passam a ver-se como parte de um todo mais vasto do que a sua aldeia, cidade ou região, definido pelas fronteiras de um Estado.

O desenvolvimento económico e a globalização da economia veio dar uma nova preponderância nas Relações Internacionais ao que os realistas designam as “baixas esferas políticas” ou *low politics*.

«a economia mundial e as tentativas de a gerir e regular estão agora no centro das relações internacionais de uma forma que teria sido difícil de conceber há um século e que até mesmo na década de 1970 seria muito surpreendente»¹⁵³

A complexificação das relações transfronteiriças trazida pela globalização da economia, trouxe também a proliferação de novos actores. Os Estados vêem-se assim obrigados a desenvolver relações não apenas com outros Estados, mas também com empresas transnacionais, organizações não-governamentais de toda a espécie (humanitárias, de desenvolvimento, representativas de interesses comerciais, etc.), Organizações Inter-Governamentais (as Nações Unidas, a União Europeia, etc.). Este aspecto foi salientado pelos designados realistas pluralistas. Existe uma pluralidade de canais entre actores na cena internacional que não passam necessariamente pelo Estado.

A crise ambiental, muito associada a estes desenvolvimentos da economia, veio também complicar ainda mais o panorama das relações internacionais, nomeadamente colocando em causa o domínio absoluto dos Estados sobre o seu território.

Estes desenvolvimentos vieram exercer uma forte pressão sobre o “Sistema de Vestefália”, desafiando o seu domínio.

3.2 Teorias das Relações Internacionais

As teorias das relações internacionais fornecem pistas para tentar resolver o problema da inexistência de governo à escala internacional. As questões do conflito e da

¹⁵³ Idem. Ibidem. p. 261

cooperação – por exemplo, em que medida é esta possível - são aspectos essenciais das relações internacionais.

Podemos dividir as teorias das Relações Internacionais em duas grandes perspectivas gerais (teorias gerais) sobre o que prevalece nas relações entre Estados:

- o realismo e,
- o liberalismo, idealismo ou “utopismo”.

3.2.1 O realismo

A corrente realista (salientamos que o termo “realista” nada tem de científico) considera o sistema internacional como um dado (“facto bruto”, na linguagem construtivista), caracterizado pela inexistência de governo, portanto anárquico, destituído de ordem. Do ponto de vista filosófico, radica na tradição Hobbesiana¹⁵⁴ que postula que só um poder forte – simbolizado pela criatura mítica de *Leviathan* - pode evitar o estado de natureza em que todos lutam contra todos. Esta é uma perspectiva conservadora que parte do princípio de que os seres humanos são egoístas e possuem um apetite inato pelo poder. Nesta concepção do mundo só o poder e a força prevalecem.

Neste modelo, os Estados são soberanos e prosseguem no plano internacional a defesa dos seus interesses recorrendo à força, se necessário. A busca de poder é o que move o Estado no plano internacional. Impera o modelo competitivo.

A corrente realista dominou o pensamento ocidental sobre relações internacionais, pelo menos até ao fim da “Guerra Fria”.¹⁵⁵

3.2.2 O liberalismo

A perspectiva liberal crê na existência de uma harmonia natural de interesses. Tal como a economia internacional, também a política internacional não é um mero jogo de soma nula (jogo em que o ganho de uns é simétrico à perda de outros. Provem daqui a expressão *winners and losers* – ganhadores versus perdedores – que encontraremos no próximo capítulo e que podemos caracterizar como um atributo do pensamento realista). A educação assume uma importância fundamental para compreender essa harmonia de interesses.

¹⁵⁴ Referência a Thomas Hobbes, filósofo inglês do séc. XVII.

¹⁵⁵ Wilkinson, Paul. *International Relations, a Very Short Introduction*. Oxford. Oxford University Press. 2007. p. 4

É o primado da lei e não o da força bruta que deve prevalecer nas relações internacionais. As origens desta posição remontam aos “Projectos de Paz” de pensadores como Hugo Grotius (séc. XVII) e, sobretudo, do filósofo alemão Immanuel Kant (séc. XVIII). Com a sua “Paz Perpétua”, Kant almejava a um mundo em que *“regras imparciais seriam imparcialmente aplicadas a todos”*¹⁵⁶. Uma aplicação do seu “imperativo categórico” às relações entre Estados.

3.2.3 A problemática das alterações climáticas.

Uma perspectiva possível – com origem na corrente neoliberal (não confundir com doutrina económica) ou institucionalista liberal – de ver as relações internacionais é a que parte do conceito de “acção colectiva”.

Um dos papéis do Estado na política interna é resolver o problema da acção colectiva. São frequentes as situações em que o interesse individual imediato colide com o interesse colectivo a prazo, sobretudo quando não existem arranjos institucionais (leis, tradições, comunidades) que fomentem a comunicação e a cooperação. A capacidade coerciva que o Estado tem para criar e fazer aplicar as leis, para regular os comportamentos dos diferentes actores com interesses distintos, permite de algum modo enfrentar o problema da acção colectiva. Isto partindo do pressuposto que o Estado tem a preocupação de prosseguir o interesse colectivo (o que outras correntes, como veremos, questionam; aqui, estamos no domínio das Teorias sobre o Estado: o que é, que finalidades prossegue, etc.).

No domínio das relações internacionais, esta capacidade do Estado de resolver o problema da “acção colectiva” está severamente limitada, uma vez que não existe um governo global que defenda o interesse geral. As teorias das relações internacionais procuram deste modo fornecer ferramentas que orientem a acção dos diversos actores que actuam no domínio internacional, nomeadamente o Estado.

As alterações climáticas representam um problema clássico de “acção colectiva”. Todos temos um interesse de longo prazo em evitar o aquecimento global e as suas potenciais consequências catastróficas, mas todos temos também um interesse de curto prazo em não assumir a liderança nessa matéria.

¹⁵⁶ Brown, Chris e Ainley, Kirsten. Compreender as Relações Internacionais. 1ª edição. Lisboa. Gradiva. 2012. p. 248

«Problema clássico de “acção colectiva” «todos temos um interesse de longo prazo em evitar eliminar o escudo protector da Terra, mas todos temos também um interesse de curto prazo em não assumir a liderança nessa matéria»¹⁵⁷

Este é o dilema que se coloca aos principais actores nas negociações internacionais sobre redução das emissões de gases com efeito de estufa.

Que luz pode trazer para a compreensão deste dilema a análise das principais correntes de pensamento nas relações internacionais?

Uma primeira constatação é que,

«Por um lado, vivemos num mundo que muda a um ritmo sem precedentes, por outro lado, vivemos num mundo cujas instituições básicas são herdadas de outra época»¹⁵⁸

Apesar da pretensa redução da importância do Estado-Nação provocada pela globalização, a soberania dos Estados herdada do “Sistema de Vestefália” continua a ser o elemento estruturante do sistema internacional. Os Estados têm autoridade apenas dentro das suas fronteiras. Fora delas, só o poder e a força de um Estado podem levar à alteração do comportamento de outro Estado. Esta é pelo menos a perspectiva das correntes realistas tradicionais.

O sistema internacional está organizado numa base territorial onde o Estado tem a prerrogativa fundamental de explorar os seus recursos naturais sem interferência externa.

Um dos problemas com os quais o “Sistema de Vestefália” tem dificuldade em lidar é precisamente a crise ambiental global.

«(...) problemas criados pelos processos de mudança global, problemas esses com os quais o velho sistema de Vestefália não consegue lidar – a degradação ambiental a nível internacional será aqui um problema óbvio (...).»¹⁵⁹

É o falhanço do Sistema de Vestefália.¹⁶⁰

Os impactos das crises ambientais de maior dimensão, como as chuvas ácidas, a poluição marítima ou fluvial, os desastres nucleares, etc., ultrapassam as fronteiras dos

¹⁵⁷ Brown, Chris e Ainley, Kirsten. Compreender as Relações Internacionais. 1ª edição. Lisboa. Gradiva. 2012. p. 319

¹⁵⁸ Brown, Chris e Ainley, Kirsten. Compreender as Relações Internacionais. 1ª edição. Lisboa. Gradiva. 2012. p. 337

¹⁵⁹ Brown, Chris e Ainley, Kirsten. Compreender as Relações Internacionais. 1ª edição. Lisboa. Gradiva. 2012. p. 301

¹⁶⁰ Idem, Ibidem. p. 314. “The Westfailure System”.

Estados e obrigam à cooperação no sentido de os resolver ou mitigar. O caso das alterações climáticas é sobretudo um problema de escala. Nem por isso deixa de constituir um desafio de dimensão sem precedente, uma vez que, como vimos no capítulo anterior, atinge o âmago da organização económica internacional.

A corrente neorealista assume o problema da crise ambiental como um dado do sistema internacional. Trata-se de mais um problema de segurança em relação ao qual o Estado deve proteger-se. É a chamada securitização do problema ambiental. Este é objectivado como uma ameaça que provém do “exterior” e perante a qual podemos reagir. Traduz-se por exemplo, na identificação dos refugiados ambientais ou nas disputas por recursos escassos agravados pela crise ambiental como problemas de segurança face aos quais poderão ser mobilizados os dispositivos tradicionais de segurança, nomeadamente militares. Esta via poderá ter efeitos perversos.

«securitizar o ambiente tem por efeito tornar o problema da degradação ambiental mais difícil de resolver»¹⁶¹

A perspectiva da Geoeconomia Política, salientando a dimensão trazida pelo conceito de Antropoceno, vem desmontar esta perspectiva securitária da crise ambiental, alertando para que as origens da crise ambiental global não são exteriores a qualquer Estado, mas que o “inimigo”, por assim dizer, está dentro de portas. É a própria organização económica global com os seus elevados níveis de consumo de energia de origem fóssil (característica, em maior ou menor, consoante o grau de industrialização, da generalidade dos Estados modernos), que está na origem da ameaça civilizacional que a mudança ambiental global, nomeadamente as alterações climáticas, representa.

«In the Anthropocene the nature of the threat for the survival of humankind is changing from “them” (neighbour country, coalition of states, competing military, social and ideological systems) to “us”, i.e. to our lifestyle and consumption of fossil resources of energy»¹⁶²

¹⁶¹ Idem, Ibidem. p. 324

¹⁶² Brauch, Hans Günter; Dalby, Simon e Oswald Spring, Ursula. “Political Geoeconomy for the Anthropocene”. In *Coping with Global Environment Change, Disasters and Security – Threats, Challenges, Vulnerabilities and Risks*. Berlim. Springer-Verlag. 2011. pp. 1453-1485. p. 1453 «No Antropoceno, a natureza da ameaça à sobrevivência da Humanidade está a mudar do “eles” (país vizinho, coligação de Estados, sistemas militares, sociais e ideológicos adversários) para “nós”, isto é, o nosso estilo de vida e o nosso consumo de recursos de energia fóssil»

Nesta linha de pensamento, a abordagem de tradição hobbesiana ao sistema internacional é mesmo considerada obsoleta.

«a fundamental change in earth history is under way which requires a rethinking of the relationship between humankind and nature, including the political realm and international relations, that makes geopolitical approaches in the Hobbesian tradition obsolete»¹⁶³

Esta perspectiva tem algo na linha da teoria construtivista. O sistema internacional não é fruto de forças irreconhecíveis, mas o resultado das acções humanas.

«(...) “a anarquia é aquilo que os Estados fazem dela” (...). Vivemos num “mundo concebido por nós” e não num mundo cujos contornos estejam predeterminados por forças não humanas»¹⁶⁴ (...) «os interesses não são simples variáveis exógenas; estão sujeitos a uma mudança contínua em resultado de interacções com outros»¹⁶⁵

A ideia central do pensamento construtivista é dada pela distinção entre “factos brutos”, indiferentes à acção humana, e “factos sociais”, que resultam das convenções humanas.

Este reconhecimento não nos impede de levantar duas reservas à teoria construtivista na abordagem à crise ambiental em curso. Em primeiro lugar, a possibilidade de existirem elementos ou pontos de viragem no sistema climático, como vimos no primeiro capítulo, que se forem ultrapassados poderão constituir pontos de não-retorno. Isto significa que o tempo útil para a acção humana ter consequências está limitado por esta característica do sistema climático que a teoria construtivista poderá subestimar ao não admitir a existência de “factos brutos”. Por outro lado, reconhecer a origem humana da crise ambiental não reduz a dificuldade da abordagem à sua resolução. Aqui entra em cena mais um problema muito debatido nas ciências sociais: o problema agente-estrutura. Trata-se de saber qual o factor determinante na moldagem da sociedade moderna: a “agência” (o papel dos actores e a sua capacidade de actuação) ou a “estrutura” (a pesada máquina institucional, as condicionantes económicas, legais,

¹⁶³ Idem. Ibidem. p. 1453 «uma mudança fundamental na história da Terra está em curso e requer um repensar da relação entre a Humanidade e a Natureza, incluindo no domínio da política e das relações internacionais, que tornam as abordagens geopolíticas na tradição Hobbesiana obsoletas»

¹⁶⁴ Brown, Chris e Ainley, Kirsten. Compreender as Relações Internacionais. 1ª edição. Lisboa. Gradiva. 2012. p. 94

¹⁶⁵ Brown, Chris e Ainley, Kirsten. Compreender as Relações Internacionais. 1ª edição. Lisboa. Gradiva. 2012. p. 96

técnicas; a “anarquia” do sistema internacional que condiciona a acção, nomeadamente do actor Estado). De facto, como vimos no capítulo 2, as pesadas estruturas energéticas assentes na produção e consumo de energias fósseis tornam difícil a actuação dos governos e nível interno e internacional, uma vez que a sua reconversão tem custos políticos e económicos assinaláveis.

Em qualquer caso, a cooperação internacional não é uma tarefa impossível, pelo menos não o é para uma parte significativa das correntes de pensamento em RI's.

Os neorealistas são cépticos em relação à possibilidade da eficácia da cooperação num mundo anárquico e egoísta. Só com a imposição de um sistema hierárquico, que estabeleça uma espécie de governo mundial, isso terá alguma viabilidade. Os neoliberais ou institucionalistas liberais, embora aceitem as premissas fundamentais dos realistas – a anarquia e o egoísmo – consideram ainda assim que a cooperação é possível sem a presença do “soberano” Hobbesiano. Os Estados são levados a cooperar porque retiram daí benefícios absolutos. Surge assim a teoria dos regimes. Os Estados mais poderosos estão dispostos a submeter-se a regras comuns e a assumir as “despesas” da liderança não por razões altruístas, mas porque têm ganhos absolutos a retirar da cooperação. Segundo a teoria da estabilidade hegemónica, esta solução seria um sucedâneo para a inexistência de governo mundial. No entanto, existe sempre a possibilidade de surgirem os “free-riders”, Estados que parasitam sobre a situação, retirando benefícios da cooperação sem contribuir para o esforço comum. Temos uma vez mais o problema da acção colectiva.

*«O problema é que a tentação de fazer batota pode ser irresistível. Os Estados serão continuamente colocados numa situação em que é do seu interesse que a cooperação ocorra, mas ainda mais do seu interesse que o custo da cooperação recaia sobre outros.»*¹⁶⁶

Num cenário cada vez mais provável de alteração climática com uma subida média da temperatura global de 2º C, todos os actores do sistema internacional tenderão a perder em termos absolutos, anulando as vantagens em adoptar uma postura de “free-rider”, ou seja, anulando a tendência para fazer batota.

¹⁶⁶Brown, Chris e Ainley, Kirsten. Compreender as Relações Internacionais. 1ª edição. Lisboa. Gradiva. 2012. p. 244

«(...) below this threshold, there seem to be both winners and losers due to regional climate change, but above this figure [2 °C] everyone seems to lose.»¹⁶⁷;

«(...) scientists feel that 2 °C is the tipping point when almost all people in the world become losers from climate change.»¹⁶⁸

Um importante subdomínio das Relações Internacionais, com origens nos anos 70 do séc. XX, é a Economia Política Internacional. Parte do pressuposto de que para compreender a economia do mundo moderno, a compreensão dos mercados é tão importante quanto a compreensão dos Estados.

Neste subdomínio podemos encontrar teorias – designadas por teorias críticas - com contributos importantes para o tema em apreço como o marxismo e o estruturalismo. Estas teorias, por sua vez, têm inúmeras variantes que não podemos explorar detalhadamente.

As teorias críticas lançam alguma luz sobre as tentativas de despolitização das alterações climáticas, nomeadamente a sua economização. Como veremos com maior detalhe no próximo capítulo, quando analisarmos a questão do movimento anti-regulamentação, a função regulatória do Estado pode ser capturada pelos regulados (temos aqui todo um programa de investigação da ciência política). O Estado pode tornar-se naquilo que os marxistas consideram ser o instrumento da classe dominante. Esta linha pode ser definida igualmente como “realismo de esquerda”.

«(...) concepção marxista do Estado como o braço executivo da classe dominante (...) o poder do Estado é exercido em nome de uma elite não representativa (...).»¹⁶⁹

Esta corrente de pensamento pode contribuir para compreender o comportamento de certos Estados nas negociações internacionais, nomeadamente dos Estados Unidos e a influência que os interesses das indústrias carboníferas terão sobre o Congresso daquele país.

¹⁶⁷ Maslin, Mark. *Global Warming, a Very Short Introduction*. Oxford. Oxford University Press. 2009. p. 78 «(...) abaixo deste limiar, parece haver tanto vencedores como perdedores devido a alterações climáticas regionais, mas acima deste valor [2 °C] todos parecem perder.»

¹⁶⁸ Idem. Ibidem. p. 124 «(...) os cientistas crêem que 2 °C é o ponto de viragem em que praticamente todas as pessoas do mundo se tornam perdedores em resultado das alterações climáticas.»

¹⁶⁹ Brown, Chris e Ainley, Kirsten. *Compreender as Relações Internacionais*. 1ª edição. Lisboa. Gradiva. 2012. p.134

*«There are thousands of oil, gas, and coal lobbyists in Washington. These lobbyists are very well paid. It is no wonder that government energy policies are so hospitable to the fossil fuel industry.»*¹⁷⁰

Por outro lado, as alterações climáticas são commumente definidas sobretudo como um problema dos países pobres ou em desenvolvimento; como um problema económico. A solução consistiria na mobilização do esforço de mercado para promover o crescimento económico de modo a que pudessem adquirir os meios para se adaptarem aos efeitos das alterações climáticas. Esta concepção passa ao lado, como vimos, da essência do problema, a de que a crise ambiental tem origens no próprio crescimento económico.

A corrente estruturalista, nomeadamente a análise centro-periferia, aponta para que não basta mobilizar recursos financeiros (como veremos a propósito de Bjorn Lomborg e da aplicação da análise-custo benefício para determinar as prioridades das políticas públicas) para os países em desenvolvimento. O sistema internacional é constituído por estruturas que geram e agravam a dependência da generalidade dos países da periferia (os designados países do “terceiro mundo”) em relação aos países do centro, os países industrializados.

Outras correntes do pensamento em relações internacionais poderiam ser invocadas para enquadrar o problema das alterações climáticas no contexto do Antropoceno. Não é esse o objectivo essencial desta dissertação.

Resta-nos contudo, uma vez que esta dissertação se centra em particular no papel de uma organização internacional com especiais características, o IPCC, analisar um fenómeno recente nas relações internacionais. O papel das comunidades epistémicas.

*«novo fenómeno nas relações internacionais – a emergência de grupos de “pressão” internacionais cuja fonte de influência é a posse de conhecimentos técnicos altamente especializados, mais do que de recursos políticos mais convencionais.»*¹⁷¹

¹⁷⁰ Hansen, James. *Storms of my Grandchildren*. The truth about the coming climate catastrophe and our last chance to save humanity”, 1ª edição. Londres. Bloomsbury Publishing. 2009. p.224 «Há milhares de lobistas em Washington das indústrias do petróleo, gás e carvão. Estes lobistas são muito bem pagos. Não admira que as políticas governamentais sobre energia sejam tão hospitaleiras para a indústria dos combustíveis fósseis»

¹⁷¹ Brown, Chris e Ainley, Kirsten. *Compreender as Relações Internacionais*. 1ª edição. Lisboa. Gradiva. 2012. p. 319

O IPCC é um exemplo por excelência de uma comunidade epistémica. O seu carácter híbrido de organização científico-política, com a elaboração pela comunidade científica de relatórios periódicos sobre o estado do conhecimento sobre as alterações climáticas, confere uma influência potencial significativa a esta organização no plano internacional.

«(...)a grande influência exercida pelas comunidades epistémicas resulta simplesmente da sua capacidade, ou pelo menos da crença das pessoas nessa capacidade, de apresentarem uma interpretação superior sobre a natureza do problema.»¹⁷²

Apesar da sua relevância, podemos considerar que o papel do IPCC não tem tido a eficácia que poderíamos esperar desta “interpretação superior sobre a natureza do problema». Isto porque, citando uma vez mais os mesmos autores:

«A importância das comunidades epistémicas não deve, contudo, ser sobrestimada. Para serem eficazes elas requerem certas condições, incluindo um consenso quase absoluto entre os detentores de conhecimentos relevantes e uma questão que não toque nos interesses fundamentais dos Estados»¹⁷³

Ora, como é fácil de entender pelo que já vimos, as alterações climáticas tocam nos interesses fundamentais dos Estados e das forças que actuam sobre eles. Deste modo, podemos também entender melhor o esforço de contra-informação levado a cabo contra a ciência climática, com o objectivo claro de lançar a desinformação sobre a opinião pública.

«(...) an ad campaign that would “directly attack the proponents of global warming by relating irrefutable evidence to the contrary, delivered by a believable spokesperson” and (...) through comparison of global warming to historical or mythical instances of gloom and doom”»¹⁷⁴

¹⁷² Idem, ibidem. p. 319

¹⁷³ Brown, Chris e Ainley, Kirsten. Compreender as Relações Internacionais. 1ª edição. Lisboa. Gradiva. 2012. p. 320

¹⁷⁴ Emanuel, Kerry. What We Know About Climate Change. Cambridge MA. The MIT Press. 2012. pp. 90-91 :«(...) e uma campanha publicitária que iria “atacar directamente os proponentes do aquecimento global, referindo evidência irrefutável em sentido contrário, exposta por um porta-voz confiável” e (...) através de comparações do aquecimento global a exemplos históricos ou míticos de desgraça e ruína»

Depois desta panorâmica sobre a Teoria das Relações Internacionais, no capítulo final iremos tentar perceber se o IPCC continua a fazer sentido enquanto comunidade epistémica na sua forma actual.

Capítulo 4 - O interface entre a ciência e a política: o Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas

4. 1 - A identificação do problema. Enquadramento histórico.

Politicamente, o desafio colocado pelas Alterações Climáticas é enorme.

«global warming is the major challenge for our global society»¹⁷⁵

O carácter difuso do fenómeno, quer nas suas causas quer nas suas consequências, complica a sua percepção e dificulta a mobilização das pessoas na busca de soluções. Como convencê-las a aceitar um esforço para evitar um mal que elas têm dificuldade em compreender em toda a sua extensão, e que supostamente acontecerá apenas num futuro distante?

Mesmo que os políticos compreendessem profundamente as implicações das alterações climáticas descritas no primeiro capítulo, o horizonte limitado dos ciclos políticos dificulta a sua capacidade para tomar medidas de fundo com efeitos para as próximas décadas ou séculos.

«Politics, in my view, should be dominated by long-term vision. This was the ambition during most of the twentieth century. But in recent decades, vision has increasingly given way to pragmatism and claims to power»¹⁷⁶

Além disso, a abrangência das mudanças necessárias é confrontada com a resistência de interesses económicos instalados.

«In 2004 the Center for Public Integrity reported that the oil-and-gas industry had spent more than US\$420 million on lobbying and political contributions in the preceding six years»¹⁷⁷

Só uma população esclarecida e empenhada civicamente poderá aceitar e promover a mudança necessária. A crise das democracias representativas não ajuda

¹⁷⁵ Maslin, Mark. *Global Warming, a Very Short Introduction*. Oxford. Oxford University Press. 2009. p. 173: «o aquecimento global é o maior desafio para a nossa sociedade global»

¹⁷⁶ Wijkman, Anders e Rockström, Johan. *Bankrupting Nature, Denying our Planetary Boundaries*. Oxon. Routledge. 2012. p. 10 :«Do meu ponto de vista, a política deveria ser dominada pela visão de longo prazo. Esta era a ambição durante o Séc. XX. Mas nas décadas recentes, a visão deu crescentemente lugar ao pragmatismo e a lutas pelo poder»

¹⁷⁷ Hoggan, James e Littlemore, Richard. *Climate cover-up. The crusade to deny global warming*. Vancouver. Greystone Books. 2009. pp. 169-170 : «Em 2004, o Center for Public Integrity reportou que a indústria do petróleo e gás tinha gasto mais de 420 milhões de dólares americanos em lóbi e contribuições políticas nos seis anos precedentes.»

nesta matéria, como podemos ver pela influência das contribuições financeiras nas posições dos decisores políticos.

«special interests have been able to subvert our democratic system»¹⁷⁸

É assim da maior importância compreender as interacções entre a evolução do conhecimento científico e a forma como é percepcionado pelos cidadãos e reflectido nas políticas públicas.

Nicholas Stern, ex-economista-chefe do Banco Mundial, comentava em Março de 2009 que a situação é pior do que aquela que julgava quando concluiu o relatório Stern sobre a Economia das Alterações Climáticas, e interroga-se:

«Do politicians understand just how difficult it could be, just how devastating rises of 4° C, 5° C or 6° C could be? I think, not yet. A rise of 5° C [9° F] would be a temperature the world has not seen for 30 to 50 million years. We've been around only 100.000 years as human beings. We don't know what that's like. We haven't seen 3 °C [5.4 °F] for a few million years, and we don't know what that looks like either.»¹⁷⁹

A evolução do conhecimento científico neste domínio tem sido muito rápida nos últimos anos, nomeadamente após a divulgação do IV relatório de avaliação do IPCC, publicado em 2007. É generalizadamente reconhecido que as alterações climáticas estão a evoluir muito mais rapidamente do que se supunha, seguindo uma trajectória que confirma ou ultrapassa mesmo os piores cenários desenvolvidos pelo IPCC.

«climate change is happening even faster than previously estimated; global CO₂ emissions since 2000 have been higher than even the highest predictions»¹⁸⁰

Um relatório, publicado antes da Conferência de Copenhaga, e que pretendeu ser uma espécie de relatório intercalar entre avaliações do IPCC, conclui:

¹⁷⁸ Hansen, James. *Storms of my Grandchildren. The truth about the coming climate catastrophe and our last chance to save humanity*, 1ª edição. Londres. Bloomsbury Publishing. 2009. p. 277: «os interesses especiais têm sido capazes de subverter o nosso sistema democrático»

¹⁷⁹ Friel, Howard *The Lomborg Deception*. New Haven: Yale University Press. 2010. p.. 203: "Entenderão os políticos o quanto poderá ser difícil, como poderão ser devastadoras subidas de 4°C, 5°C, 6°C? Penso que ainda não. Uma subida de 5°C [9°F] significaria uma temperatura que o mundo não conhece há 30 a 50 milhões de anos. Existimos como seres humanos há cerca de apenas 100.000 anos. Não fazemos ideia do que aquilo seja. Nunca vimos 3°C [5.4°F] nos últimos milhões de anos, e também não sabemos o que isso representa"

¹⁸⁰ National Academies. G8+5 Academies' joint statement: Climate change and the transformation of energy technologies for a low carbon future; [consultado em 14 de Julho de 2010] disponível em: <http://www.nationalacademies.org/includes/G8+5energy-climate09.pdf> «a alteração do clima está a acontecer ainda mais depressa do que estimado anteriormente; as emissões globais de CO₂ desde 2000 têm sido mais altas do que até as previsões mais elevadas»

«Many indicators are currently tracking near or above the worst case projections from the IPCC AR4 set of model simulations.»¹⁸¹

No entanto, a reacção da comunidade política internacional a estes alertas parece ir exactamente no sentido oposto. As poucas presenças de representantes políticos ao mais alto nível na cimeira de Rio+20 parece ser um exemplo disso¹⁸². Quanto mais grave parece ser o problema, menos empenhada se revela a comunidade internacional. Aparentemente, Stern terá razão quanto à incompreensão política do que está em causa.

«(...) clear recognition by the civil society representatives, scholars, green politicians, and practitioners at the conference [Rio+20] that there is a growing gap between science and the results of negotiations.»¹⁸³

Por outro lado, uma sondagem da Gallup à opinião pública americana (os EUA são o principal responsável pelas emissões de GEE em termos “per capita”, e portanto um país decisivo nesta matéria) efectuada pela mesma altura do comentário de Stern, revelava o seguinte:

“More Americans than at any time in the past decade believe that the seriousness of global warming is being exaggerated [...]. Forty-one percent of Americans told Gallup pollsters that they are doubtful that global warming is as serious as the mainstream media are reporting [...]”¹⁸⁴

Muitos americanos parecem pensar que a importância das alterações climáticas foi descoberta apenas recentemente pela comunidade científica. Porventura, essa impressão não será exclusiva dos norte-americanos.

¹⁸¹ I. Allison, N.L. Bindoff, R.A. Bindshadler, P.M. Cox, N. de Noblet, M.H. England, J.E. Francis, N.Gruber, A.M. Haywood, D.J. Karoly, G. Kaser, C. Le Quéré, T.M. Lenton, M.E. Mann, B.I. McNeil, A.J. Pitman, S. Rahmstorf, E. Rignot, H.J. Schellnhuber, S.H. Schneider, S.C. Sherwood, R.C.J.Somerville, K. Steffen, E.J. Steig, M. Visbeck, A.J. Weaver. The Copenhagen Diagnosis: Updating the World on the Latest Climate Science The University of New South Wales Climate Change Research Centre (CCRC), Sydney, Australia, 2009.60pp. [consultado em 12 de janeiro de 2010]. disponível em: http://www.ccrcc.unsw.edu.au/Copenhagen/Copenhagen_Diagnosis_LOW.pdf p. 49: «muitos indicadores estão actualmente a seguir muito perto ou acima das piores projecções obtidas do conjunto de simulações dos modelos do iv relatório de avaliação do ipcc».

¹⁸² Monbiot, George. Annus Horribilis. [Consultado em: 1 de Janeiro de 2013]. Disponível em: <http://www.monbiot.com/2012/12/31/annus-horribilis/>

¹⁸³ Kanninen, Tapio. Crisis of Global Sustainability. Oxon. Routledge. 2013. p. 69

¹⁸⁴ Friel, Howard . The Lomborg Deception. New Haven: Yale University Press. 2010. p. 204: “Mais americanos do que em qualquer altura da última década crêem que a seriedade do aquecimento global tem sido exagerada [...] Quarenta e um por cento dos americanos disseram à Gallup que duvidam que o aquecimento global seja tão sério quanto o relatado pela imprensa convencional”

«The doubts and confusion of the American people are particularly peculiar when put into historical perspective, for scientific research on carbon dioxide and climate has been going on for 150 years»¹⁸⁵

No entanto, a verdade é que, de um ponto de vista científico, a compreensão da relação causal entre as emissões de CO₂ e o efeito de estufa remonta a meados do séc. XIX, com o irlandês John Tyndall a ser o primeiro a identificar o CO₂ como um gás com efeito de estufa. Mais tarde, já no princípio do séc. XX, o geoquímico sueco Svante Arrhenius compreendeu que o CO₂ libertado para a atmosfera pela combustão de energias fósseis poderia alterar o clima da Terra, e o engenheiro britânico Guy Callendar foi o primeiro a estabelecer empiricamente a ligação entre o aumento da temperatura e as emissões de CO₂ de origem antropogénica.

Politicamente, o problema começou a ser levantado na década de 1960. Cientistas americanos alertaram os responsáveis políticos da época para a potencial gravidade das alterações climáticas. Este alerta teve eco numa mensagem dirigida ao Congresso pelo Presidente Lyndon Johnson em 1965.

“This generation has altered the composition of the atmosphere on a global scale through (...) a steady increase in carbon dioxide from the burning of fossil fuels”¹⁸⁶

No entanto, este reconhecimento não se traduziu em acções políticas concretas. Insistiu-se sempre na necessidade de mais investigação e na incerteza inerente a fenómenos desta complexidade, protelando qualquer regulamentação no sentido de controlar as emissões de CO₂.

Um relatório produzido pela Academia das Ciências dos EUA, do início dos anos 80, revelava já o choque entre a análise dos cientistas naturais e as posições de carácter político-económico veiculadas por economistas. A síntese do relatório, onde prevaleceram os economistas do painel, o Nobel Thomas Schelling e William Nordhaus, desvaloriza o problema do impacto do CO₂ na alteração do clima, insistindo

¹⁸⁵ Oreskes, Naomi e Conway, Erik M.; Merchants of Doubt – How a Handful of Scientists Obscured the Truth in Issues from Tobacco Smoke to Global Warming. New York: Bloomsbury Press. 2010. p. 170: «As dúvidas e confusão do povo Americano são particularmente estranhas quando postas em perspectiva histórica, uma vez que a investigação científica sobre o dióxido de carbono e o clima se vem desenrolando há 150 anos»

¹⁸⁶ Oreskes, Naomi e Conway, Erik M.; Merchants of Doubt – How a Handful of Scientists Obscured the Truth in Issues from Tobacco Smoke to Global Warming. New York: Bloomsbury Press. 2010. p. 171: «Esta geração alterou a composição da atmosfera numa escala global através (...) do aumento contínuo de dióxido de carbono resultante da queima de combustíveis fósseis».

que - em contradição com os alertas dos cientistas do mesmo painel - seria sempre possível a adaptação a eventuais mudanças, nomeadamente através da migração. Essas mudanças viriam num futuro tão distante que não valeria a pena qualquer preocupação. Assim, em lugar de propor medidas regulatórias preventivas, sugeriu-se mais investigação, confiando-se na capacidade do mercado para introduzir novas fontes de energia menos poluentes.

Manifestava-se já o sintoma da denominada teoria neoliberal da mudança tecnológica,

«Neoliberal theory of technological change (...) there is a technological fix for each and every problem»¹⁸⁷

As conclusões deste relatório mereceram críticas veementes de alguns cientistas naturais. Um meteorologista escreveu um artigo no jornal académico “Climatic Change” com o significativo título “Energy and Climate: Today’s Problem, Not Tomorrow’s”¹⁸⁸. Já nos anos 80, as alterações climáticas eram sentidas como um problema actual.

Um dos revisores do estudo, outro físico, manifestou estranheza pela ligeireza quanto às medidas de adaptação sugeridas:

*«I can’t [...] see how historic migrations, which generally have taken place when political boundaries were far more permeable than they are now, can tell us anything about migrations 75 to 100 years from now when large areas lose their capacity to support people. Surely there will be times of trouble then.»*¹⁸⁹

Em 1979, sob o patrocínio da Organização Meteorológica Mundial, realizou-se a 1ª Conferência Mundial sobre o Clima que teve um papel influente no estabelecimento de uma série de importantes iniciativas científicas internacionais, entre as quais a criação em 1988 do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas e do

¹⁸⁷ Harvey, David. A Brief History of Neoliberalism. 3ª edição. Oxford. Oxford University Press. 2010. p. 68: «Teoria neoliberal da mudança tecnológica (...) há uma solução tecnológica para todo e qualquer problema»

¹⁸⁸ “Energia e clima. Problema de hoje, não de amanhã”. Perry, John S.; Energy and Climate: Today’s Problem, Not Tomorrow’s. [Consultado em: 2 de Setembro de 2013]. Disponível em: <http://link.springer.com/article/10.1007%2F02423215#>

¹⁸⁹ Oreskes, Naomi e Conway, Erik M.; Merchants of Doubt – How a Handful of Scientists Obscured the Truth in Issues from Tobacco Smoke to Global Warming. New York: Bloomsbury Press. 2010. p. 181: «Não consigo vislumbrar como é que as migrações históricas, que de uma forma geral tiveram lugar quando as fronteiras políticas eram bem mais permeáveis do que são agora, podem dizer-nos algo sobre as migrações daqui a 75 até 100 anos quando grandes áreas perderem a sua capacidade de suportar pessoas. Certamente serão tempos problemáticos.»

Programa Climático Mundial (*World Climate Programme*). Na declaração final, alertava-se já para o papel crítico do clima em múltiplos aspectos da vida humana, desde a água, a energia, a alimentação e a saúde; o reconhecimento do papel do CO₂ no aumento da temperatura e a necessidade de aprofundar a pesquisa sobre os seus efeitos no clima à escala global.

Em 1990, a 2ª Conferência Mundial sobre o Clima apelou ao estabelecimento de uma Convenção, contribuindo para os esforços que viriam dar lugar à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas (sigla em inglês, UNFCCC) em 1992. A publicação em 1990 pelo IPCC do primeiro relatório sobre a avaliação do conhecimento científico viria a dar também o seu contributo para o estabelecimento daquela Convenção.

Esta Conferência Mundial sobre o Clima teve igualmente a intervenção de Margaret Thatcher cujo discurso salientou a necessidade de uma cooperação sem precedentes e de grandes estadistas para lidar com os danos provocados ao ambiente global.

«Our ability to come together to stop or limit damage to the world's environment will be perhaps the greatest test of how far we can act as a world community. No one should underestimate the imagination that will be required, nor the scientific effort, nor the unprecedented cooperation we shall have to show. We shall need statesmanship of a rare order. It's because we know that, that we are here today.»¹⁹⁰

Como dissemos, todos estes esforços culminaram no primeiro tratado internacional visando lidar com as Alterações Climáticas. Na Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento de 1992, mais conhecida por Cimeira da Terra ou Cimeira do Rio, foi aprovada a Convenção Quadro da Nações Unidas para as Alterações Climáticas (UNFCCC), juntamente com outras duas convenções cujo âmbito está estreitamente ligado à primeira: a Convenção para a Diversidade Biológica e a Convenção para o Combate à Desertificação.

¹⁹⁰ Thatcher, Margaret - Speech at 2nd World Climate Conference. [Consultado em: 22 de Julho de 2012] Disponível em: <http://www.margaretthatcher.org/document/108237> : “A nossa capacidade para nos juntarmos para parar ou limitar os danos ao ambiente global será talvez o maior teste a até onde podemos agir como uma comunidade global. Ninguém deve subestimar a imaginação que será necessária, nem o esforço científico, nem a cooperação sem precedentes que teremos que revelar. Precisaremos de estadistas de uma ordem rara. É por sabermos disto que estamos hoje aqui.”

«The UNFCCC is a “Rio Convention”, one of three adopted at the “Rio Earth Summit” in 1992. Its sister Rio Conventions are the UN Convention on Biological Diversity and the Convention to Combat Desertification. The three are intrinsically linked. It is in this context that the Joint Liaison Group was set up to boost cooperation among the three Conventions, with the ultimate aim of developing synergies in their activities on issues of mutual concern.»¹⁹¹

4.2 A Convenção Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas

A Convenção entrou em vigor a 21 de Março de 1994 com adesão praticamente universal. O seu objectivo último, de acordo com o artigo 2º, é estabilizar a concentração de gases com efeito de estufa na atmosfera a um nível que previna uma interferência antropogénica perigosa com o sistema climático:

«to achieve (...) stabilization of greenhouse gas concentrations in the atmosphere at a level that would prevent dangerous anthropogenic interference with the climate system»¹⁹²

A forte adesão à Convenção não terá sido alheia ao facto de esta constituir na sua essência um conjunto de boas intenções. As medidas para combater as alterações climáticas não são detalhadas nem quantificadas e sobretudo não devem impedir o prosseguimento do crescimento económico e o desenvolvimento do comércio internacional (artº 3º, n.º 5).

«The Parties should cooperate to promote a supportive and open international economic system that would lead to sustainable economic growth and development in all Parties»¹⁹³

A Conferência das Partes à Convenção (COP) é o organismo supremo e reúne ordinariamente todos os anos. Qualquer alteração à Convenção é realizada preferencialmente por consenso, ou na impossibilidade deste, por maioria de três quartos (art.º 15º, n.º 3).

¹⁹¹ UNFCCC. First steps to a safer future: Introducing The United Nations Framework Convention on Climate Change. [Consultado em: 22 de Julho de 2012].

Disponível em: http://unfccc.int/essential_background/convention/items/6036.php

¹⁹² UNFCCC. Convention on Climate Change 1990 «alcançar a estabilização das concentrações de gases com efeito de estufa na atmosfera a um nível que previna uma interferência antropogénica perigosa com o sistema climático»

¹⁹³ Idem. «As Partes deverão cooperar para promover um sistema económico internacional aberto e de entre-ajuda que conduza a um crescimento económico sustentável e ao desenvolvimento em todas as Partes»

*« The Parties shall make every effort to reach agreement on any proposed amendment to the Convention by consensus. If all efforts at consensus have been exhausted, and no agreement reached, the amendment shall as a last resort be adopted by a three-fourths majority vote of the Parties present and voting at the meeting. »*¹⁹⁴

A Conferência das Partes pode adoptar Protocolos em qualquer sessão ordinária. Foi assim que, na COP 3, realizada na cidade japonesa de Quioto em 1997, foi adoptado o Protocolo de Quioto, que constitui uma emenda à Convenção de 1992. Neste caso, sob o princípio da “responsabilidade comum, mas diferenciada”, foi fixado um compromisso específico para a redução das emissões em cerca de 5,2 % para o período de 2008 a 2012 face aos valores registados em 1990, aplicável apenas às nações industrializadas. Embora tendo assinado o Protocolo, os EUA viriam a rejeitar definitivamente a sua ratificação já na era da Administração Bush, sob o pretexto de representar um dano para a economia e de não envolver economias emergentes como a chinesa.

*«When George W. Bush took over the White House in 2001, he firmly renounced the Kyoto Protocol»*¹⁹⁵

É certo que a Administração Clinton não forçou a submissão (obrigatória) para ratificação pelo Senado, uma vez que este votou em 1997 a Resolução Byrd-Hagel recusando de forma esmagadora o Protocolo de Quioto.

*«In July 1997, three months before the Kyoto Protocol was finalized, the U.S. senators Robert Byrd and Charles Hagel introduced a resolution blocking its adoption. (...) by a vote of 97-0»*¹⁹⁶

A entrada em vigor do Protocolo deu-se apenas em 2005, oito anos após a sua assinatura, revelando a dificuldade em aceitar objectivos por muito limitados que

¹⁹⁴ Idem. «As Partes farão todos os esforços para chegar a um acordo sobre qualquer emenda proposta à Convenção por consenso. Se todos os esforços para atingir o consenso tiverem sido esgotados, e nenhum acordo alcançado, a emenda poderá em último recurso ser adoptada pelo voto de uma maioria de três quartos das Partes presentes na reunião para votação.»

¹⁹⁵ Schneider, Stephen H.. Science as a Contact Sport - Inside the Battle to Save Earth's Climate. Washington. National Geographic Society. 2009
p. 159: «Quando George W. Bush chegou à Casa Branca em 2001, rejeitou firmemente o Protocolo de Quioto»

¹⁹⁶ Oreskes, Naomi e Conway, Erik M.. Merchants of Doubt – How a Handful of Scientists Obscured the Truth in Issues from Tobacco Smoke to Global Warming. New York. Bloomsbury Press. 2010
p. 215: «Em Julho de 1997, três meses antes do Protocolo de Quioto ser finalizado, os senadores dos E.U. Robert Byrd e Charles Hagel introduziram uma resolução bloqueando a sua adopção (...) por uma votação de 97-0.»

fossem – quando na sua primeira avaliação (1990), o IPCC fora já incentivado a analisar a viabilidade da redução de 20% das emissões de CO₂ até 2005.

«The final declaration at the November 1989 Noordwijk Conference on Atmospheric Pollution and Climate Change [conferência ministerial]¹⁹⁷ encouraged the IPCC to include in its First Assessment Report an analysis of quantitative targets to limit or reduce CO₂ emissions, and urged all industrialized countries to investigate the feasibility of achieving such targets, including, for example, a 20 percent reduction of CO₂ emissions by the year 2005.»¹⁹⁸

Apesar das metas minimalistas, como vimos, o Protocolo de Quioto sofreu um fortíssimo ataque fomentado pelos interesses económicos visados pelas medidas de redução de GEE. Normalmente realizado através de *think tanks* conservadores mais ou menos obscuros, o ataque centrou-se sobretudo em considerar as medidas previstas por Quioto como demasiado dispendiosas, inibidoras do crescimento económico.

«These industry-funded planners set out to ridicule the Kyoto agreement and to frustrate government efforts to constrain greenhouse gas emissions»¹⁹⁹

4. 3 O Movimento Anti-Regulação

Como pudemos ver, é já longa a preocupação com as potenciais consequências das alterações climáticas. Porque se verifica então uma ineficácia política no enfrentamento do problema? Porque não existe um movimento de massas, nomeadamente nos EUA, comparável ao movimento em defesa dos direitos cívicos?

Como explicámos, as mudanças na economia, quer na produção, quer nos estilos de vida²⁰⁰, exigidas pela descarbonização, são de tal forma abrangentes que suscitam inúmeras resistências.

¹⁹⁷UNFCCC. The Noordwijk Ministerial Declaration on climate change. [Consultado em: 2 de Setembro 2013]. Disponível em: <http://unfccc.int/resource/ccsites/senegal/fact/fs218.htm>

¹⁹⁸ IPCC. Climate Change: The IPCC Response Strategies; Summary for Policymakers. 1990 [Consultado em: 2 de Setembro]. Disponível em:

http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_first_assessment_1990_wg3.shtml p. xliii: «A declaração final da Conferência de Noordwijk sobre Poluição Atmosférica e Alterações Climáticas [conferência ministerial], em Novembro de 1989, encorajou o IPCC a incluir no seu Primeiro Relatório de Avaliação uma análise de metas quantitativas para limitar ou reduzir as emissões de CO₂, e incitou todos os países industrializados a investigarem a viabilidade de alcançarem tais metas, incluindo, por exemplo, uma redução de 20% das emissões de CO₂ até ao ano de 2005»

¹⁹⁹ Hoggan, James e Littlemore, Richard. Climate cover-up. The crusade to deny global warming. Vancouver. Greystone Books. 2009 . p. 47 «Estes planeadores financiados pela indústria lançaram-se a ridicularizar o acordo de Quioto e a frustrar os esforços governamentais para limitar as emissões de gases com efeito de estufa»

«Desta vez, parece mesmo possível que «nós», todos nós, possamos ter de alterar o nosso estilo de vida – se conseguirmos, ou os «nossos» Estados conseguirem, congregar a força de vontade para o fazer»²⁰¹

Já existem propostas muito concretas quanto a acções a empreender neste sentido que dão conta da seriedade do problema que enfrentamos. Por exemplo, no sector dos transportes surge a seguinte proposta de aplicação à escala global:

«(...) forced shift to small cars and rationing of daily driving. Dramatic reduction in air travel.»²⁰²

As resistências não podem ser enquadradas de forma simplista. Existem certamente razões culturais e psicológicas profundas que as explicam (a negação é um fenómeno recorrente quando se é confrontado com a necessidade de mudanças que parecem estar fora do alcance individual). No entanto, as motivações de ordem económica serão porventura dominantes. Neste âmbito, importa referir o que se pode designar por Movimento Anti-Regulação, o movimento de resistência à intervenção do Estado na economia.

A resistência às tentativas do Estado (entendido como o conjunto do governo, dos legisladores, das agências de regulação públicas e dos tribunais) para regulamentar as actividades económicas datam de há muito.

«In the 1950s, the tobacco industry realized that they could protect their product by casting doubt on the science and insisting the dangers of smoking were unproven.»²⁰³

Esta resistência configurou uma ideologia libertária pró-mercado. O mercado teria, segundo esta ideologia, os mecanismos para se auto regular, para corrigir

²⁰⁰ Bolin, Bert. A History of the Science and Politics of Climate Change. The Role of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge. Cambridge University Press. 2007. «This demonstrates the need for a change of life style» p. 236: «Isto demonstra a necessidade para uma mudança do estilo de vida.

²⁰¹ Brown, Chris e Ainley, Kirsten. Compreender as Relações Internacionais. 1ª edição. Lisboa. Gradiva. 2012. p. 318

²⁰² Randers, Jorgen e Gilding, Paul; “The One Degree War Plan”. In Journal of Global Responsibility. Vol. 1, Nº 1, 2010. pp. 170-188. p. 185: «mudança forçada para automóveis pequenos e racionamento de condução diária. Redução dramática do transporte aéreo»

²⁰³ Oreskes, Naomi e Conway, Erik M.. Merchants of Doubt – How a Handful of Scientists Obscured the Truth in Issues from Tobacco Smoke to Global Warming. New York: Bloomsbury Press. 2010. p.217: «Nos anos 50, a indústria do tabaco compreendeu que poderia proteger o seu produto lançando a dúvida sobre a ciência e insistindo que os perigos de fumar não estavam provados»

eventuais desequilíbrios que pudesse originar. Toda a intervenção estatal reguladora seria inútil e até contraproducente.

«If the market is always rational and the government is always dumb, then private industries should also be deregulated (...) If government regulation is needlessly burdensome and bureaucratic – raising costs by excessive intervention in the market – then the answer must be deregulation, rolling back those silly old rules and letting the markets be markets»²⁰⁴

Este movimento conservador ou neoliberal (alguns autores referem que esta corrente na realidade nada tem de liberal ou de novo, do que decorre o epíteto de “conservador”²⁰⁵) voltou a ganhar peso, sobretudo nos EUA com a administração do presidente George W. Bush.

«This trend [aplicação da análise custo-benefício a políticas públicas] accelerated with the regime change in Washington in 2001. The incoming Bush team made no secret of its hostility to environmental protection, on high-profile issues ranging from climate change to arsenic standards (...)»²⁰⁶

Em regra, a regulamentação tem como consequência a exigência de utilização de tecnologias mais avançadas ou a cessação de actividades consideradas nocivas, o que impõe um custo. O desenvolvimento de novas tecnologias pode ser um processo muito dispendioso. Mesmo podendo vir a ser altamente compensador no futuro, para os investidores com uma perspectiva de muito curto prazo, este tipo de regulamentação é pouco atractivo. Deste modo, desde sempre as indústrias objecto de tentativas de regulamentação resistiram à sua aplicação, inclusive indo ao ponto de negar o mais que pudessem a evidência científica que a justificava visando a defesa do interesse público. Assim aconteceu com as leis sobre o tabaco, com a proibição do chumbo na gasolina, com as chuvas ácidas, etc..

²⁰⁴ Ackerman, Frank e Heinzerling, Lisa. *Priceless: On Knowing the Price of Everything and the Value of Nothing*. New York: The New Press. 2004. p. 27: «Se o mercado é sempre racional e o governo sempre inepto, então as indústrias privadas deveriam também ser desregulamentadas (...) Se a regulação governamental é desnecessariamente pesada e burocrática –elevando os custos pela excessiva intervenção no mercado – então a resposta deverá ser a desregulação, fazendo retroceder aquelas velhas regras tolas e deixando os mercados ser mercados.»

²⁰⁵ Baer, Hans e Singer, Merrill. *Global Warming and the Political Ecology of Health*. Walnut Creek. Left Coast Press 2009. p. 177

²⁰⁶ Ackerman, Frank e Heinzerling, Lisa. *Priceless: On Knowing the Price of Everything and the Value of Nothing*. New York: The New Press. 2004. p.168: «Esta tendência acelerou com a mudança de regime em Washington em 2001. A equipa entrante de Bush não fez segredo da sua hostilidade à protecção ambiental, em assuntos de grande relevo indo das alterações climática aos níveis de arsénico (...)»

Só quando se tornaram evidentes os efeitos nocivos e/ou a opinião pública se mobilizou é que a regulamentação avançou. Por exemplo, a obra *Silent Spring*, Primavera Silenciosa, de Rachel Carson, teve um papel muito importante junto da opinião pública, determinante para a fundação da Agência de Protecção Ambiental dos EUA (a EPA²⁰⁷, criada em 1970 no tempo da Administração Nixon). Logo no primeiro ano foi promulgado o *Clean Air Act*, responsável pelo controlo da poluição atmosférica, um marco da política ambiental dos EUA

*«Bills like the Clean Air Act reflected a shift (...) to pollution prevention through science-based government regulation, and from local to global. (...) Silent Spring (...) led Americans to realize that local pollution could have global impacts.»*²⁰⁸

No entanto, o movimento anti-regulação ganhou energias na última década com a resistência às medidas propostas para a mitigação das alterações climáticas, nomeadamente com o Protocolo de Quioto e o objectivo de redução das emissões de CO₂.

Nos últimos anos, o extremismo anti-governo, característico do Movimento *Tea Party*, que parece dominar hoje o Partido Republicano²⁰⁹, acentuou ainda mais esta tendência, a ponto de senadores deste partido terem apresentado uma proposta para abolir a agência federal EPA²¹⁰. Não será esta proposta alheia ao facto de ter sido atribuída à EPA o controlo das emissões de CO₂, face à dificuldade em aprovar legislação específica.

²⁰⁷ Environmental Protection Agency: Agência de Protecção Ambiental.

²⁰⁸ Oreskes, Naomi e Conway, Erik M.. *Merchants of Doubt – How a Handful of Scientists Obscured the Truth in Issues from Tobacco Smoke to Global Warming*. New York: Bloomsbury Press. 2010. pp. 67-68: «Leis como o Clean Air Act [decreto ar limpo] reflectiam uma mudança (...) para a prevenção da poluição através de regulamentação governamental assente na ciência, e do âmbito local para o global. (...) *Silent Spring* (...) levou os Americanos a compreenderem que a poluição local poderia ter impactos globais.»

²⁰⁹ Shear, Michael D. - Ryan Brings the Tea Party to the Ticket. [Consultado em: 31 de Agosto de 2013]. Disponível em: <http://thecaucus.blogs.nytimes.com/2012/08/12/ryan-brings-the-tea-party-to-the-ticket/?smid=tw-thecaucus&seid=auto&r=0>

²¹⁰ Johnson, Brad. Richard Burr introduces bill to abolish the EPA. [Consultado em: 31 de Agosto de 2013]. disponível em: <http://www.grist.org/politics/2011-05-06-richard-burr-introduces-bill-to-abolish-the-epa>

«Obama, unable to get legislation, then pressed for vehicle efficiency standards with automakers and the Environmental Protection Agency, using authority under the Clean Air Act.»²¹¹

O radicalismo deste movimento é tal que as alterações climáticas são retratadas como uma conspiração de esquerdistas.²¹² É curioso como, a propósito deste tema, ressurgem velhos fantasmas da Guerra Fria. Isto não será por acaso. Os representantes dos grupos organizados que negam ou relativizam de forma sistemática o problema das alterações climáticas recorrem a esta caracterização porque compreendem que só uma reorganização do sistema político e económico, contrária ao seu sistema de valores baseado no mercado livre, poderia reduzir de forma drástica e rápida as emissões exigidas pela ciência para estabilizar o clima. Deste modo, é a própria ciência climática a ser alvo de politização forçada e intencional.

«FOREST's [grupo de pressão britânico pró-tabaco] strategy was to insist that science was being used as a cover for an ideological program. (...) Just about every potential threat to human or environmental health was included: acid rain, ozone depletion, and global warming (all fraudulent scares). (...) If you believed in capitalism, you had to attack science, because science had revealed the hazards that capitalism had brought in its wake.»²¹³

Uma das figuras maiores da corrente anti-regulação é o cientista político dinamarquês Bjorn Lomborg, professor da Escola de Negócios de Copenhaga (*Copenhagen Business School*) e co-fundador do *Copenhagen Consensus Centre*.

²¹¹ Drajem, Mark. Cap-and-Trade Failure Aided U.S. to Cut Carbon Emissions. [Consultado em: 31 de Agosto de 2013] Disponível em: <http://www.bloomberg.com/news/2012-10-25/cap-and-trade-failure-aided-u-s-to-cut-carbon-emissions.html>

²¹² Klein, Naomi. Naomi Klein: Saving the climate requires profound social change. [Consultado em: 13 de Novembro de 2011]. Disponível em: <http://climateandcapitalism.com/2011/11/12/capitalism-vs-the-climate>

²¹³ Oreskes, Naomi e Conway, Erik M.. Merchants of Doubt – How a Handful of Scientists Obscured the Truth in Issues from Tobacco Smoke to Global Warming. New York: Bloomsbury Press. 2010. pp 166-167 «A estratégia da FOREST [grupo de pressão britânico pró-tabaco] era de insistir que a ciência estava a ser utilizada como cobertura para um programa ideológico. (...) Praticamente todo e qualquer perigo potencial para a saúde humana ou ambiental foram incluídos: chuvas ácidas, depleção do ozono, e o aquecimento global (todos medos fraudulentos). (...) Se você acreditasse no capitalismo, tinha de atacar a ciência, porque a ciência tinha revelado os riscos que o capitalismo trouxe na sua esteira.»

Considerado um dos mais importantes cépticos das alterações climáticas (citado como *leading climate-change skeptic*²¹⁴) e da crise ambiental global em geral, é autor de *The Skeptical Environmentalist* (2001) e de *Cool It: The Skeptical Environmentalist's Guide To Global Warming* (2007).

*«Lomborg has been defended in the Financial Times, the Wall Street Journal, the Economist, and by many advocates of laissez-faire economics, such as the Center for the Defense of Free Enterprise. He also has links to many of the ideologically driven thinks tanks (...), including the Competitive Enterprise Institute, the Hoover Institution, and the Heartland Institute.(...) the Cornucopian philosophy is linked to free market fundamentalism in its conviction that the state is the problem, not the solution»*²¹⁵

É um interessante caso de estudo compreender como alguém que não tem credenciais científicas de maior (neste aspecto, o político britânico Christopher Monckton é porventura um caso ainda mais extraordinário²¹⁶), muito menos nas áreas abordadas nos dois livros citados, adquiriu uma tal notoriedade ao ponto de ter sido referido como uma das 100 personalidades mais influentes de 2004²¹⁷ ou como “uma das 50 personalidades que podem salvar o mundo”²¹⁸.

*«Lomborg is not a scientist (his Ph.D., in political science, concentrated on game theory), and his previous work has been widely and publicly criticised for its inaccuracy.»*²¹⁹

²¹⁴ Lewis, Mark. World's leading climate sceptic sees his funding melt away fast.[Consultado em: 2 de Setembro de 2013].

Disponível em: <http://www.independent.co.uk/environment/climate-change/worlds-leading-climate-sceptic-sees-his-funding-melt-away-fast-2362056.html>

²¹⁵ Oreskes, Naomi e Conway, Erik M.. Merchants of Doubt – How a Handful of Scientists Obscured the Truth in Issues from Tobacco Smoke to Global Warming. New York: Bloomsbury Press. 2010. p. 260 «Lomborg tem sido defendido no Financial Times, no Wall Street Journal, no Economist, e por muitos apoiantes da economia do *laissez-faire*, como o Center for the Defense of Free Enterprise. Ele tem também ligações a muitos “thinks tanks” de orientação ideológica (...), incluindo o Competitive Enterprise Institute, o Hoover Institution e o Heartland Institute. (...) a filosofia Cornucopiana está ligada ao fundamentalismo de mercado livre na sua convicção de que o Estado é o problema, não a solução.»

²¹⁶ Littlemore, Richard. Christopher Monckton: Lies, damn lies or staggering incompetence. [Consultado em: 3 de Junho de 2010]. Disponível em: <http://www.desmogblog.com/christopher-monckton-lies-damn-lies-or-staggering-incompetence>

²¹⁷ Ridley, Matt. Scientists & Thinkers. Bjorn Lomborg . [Consultado em: 2 de Setembro de 2013]. Disponível em:

http://www.time.com/time/specials/packages/article/0,28804,1970858_1970909_1971717,00.html

²¹⁸ The Guardian. 50 people who could save the planet. [Consultado em: 14 de Março de 2010].

Disponível em: <http://www.guardian.co.uk/environment/2008/jan/05/activists.ethicalliving>

²¹⁹ Hoggan, James e Littlemore, Richard. Climate cover-up. The crusade to deny global warming. Vancouver. Greystone Books. 2009. p. 11: «Lomborg não é um cientista (o seu doutoramento, em ciência política, centra-se na teoria dos jogos), e o seu trabalho anterior tem sido ampla e publicamente criticado pela sua inexactidão»

O ponto de partida da sua notoriedade foi o livro *The Skeptical Environmentalist*. Publicado na prestigiada Cambridge University Press, foi rapidamente promovido pela imprensa internacional, nomeadamente pela revista *The Economist*²²⁰. Apesar de tratar de temas como a biodiversidade, energia, alterações climáticas, crescimento demográfico, etc., e de pretender, a avaliar pelo subtítulo da obra – *Measuring the Real State of the World* (numa alusão aos relatórios do Worldwatch Institute, *State of the World*, que Lomborg coloca no rol dos alarmistas) – dar a conhecer o verdadeiro estado do ambiente, revelando os supostos exageros dos ambientalistas, este livro foi publicado na secção de ciências sociais, não sendo sujeito a revisão crítica por especialistas das respectivas áreas (*peer review*).

Apesar de especialistas em cada uma das áreas abordadas por Lomborg terem apresentado queixa a uma comissão científica dinamarquesa e desta ter declarado que a obra *The Skeptical Environmentalist* era objectivamente desonesta, isso não impediu a sua enorme ascensão mediática.

«So many scientists complained about its content that the Danish Committees on Scientific Dishonesty launched a review of the book and, in a report delivered early in 2003, concluded: “Objectively speaking, the publication of the work under consideration is deemed to fall within the concept of scientific dishonesty (...) the publication is deemed clearly contrary to the standards of good science practice.” (...) The Danish Committees cited The Skeptical Environmentalist for “Fabrication of data; Selective discarding of unwanted results (selective citation); Deliberately misleading use of statistical methods; Plagiarism; and Deliberate misinterpretation of others’ results.” Ultimately, however, the committees used Lomborg’s own lack of credentials to absolve him of responsibility for his errors»²²¹

²²⁰Lomborg, Bjorn. *Doomsday Postponed*. [Consultado em: 31 de Agosto de 2013] Disponível em: <http://www.economist.com/node/770765?zid=316&ah=2f6fb672faf113fdd3b11cd1b1bf8a77>

²²¹Hoggan, James e Littlemore, Richard. *Climate cover-up. The crusade to deny global warming*. Vancouver: Greystone Books. 2009. pág. 120: “Tantos foram os cientistas que se queixaram acerca do seu conteúdo que os Comitês Dinamarqueses sobre Desonestidade Científica lançaram uma revisão do livro e, num relatório entregue no início de 2003, concluíram “Objectivamente falando, a publicação do trabalho sob consideração recai no conceito de desonestidade científica [...] considera-se que a publicação é claramente contrária aos padrões da boa prática científica. [...] Os Comitês Dinamarqueses citaram “O Ambientalista Céptico” por “fabricação de dados; por descartar selectivamente resultados indesejados (citação selectiva); utilização de métodos estatísticos de forma deliberadamente enganadora; plágio; e falsa interpretação deliberada dos resultados de outrém”. Finalmente, porém, os comités usaram a falta de credenciais de Lomborg para o absolverem da responsabilidade dos seus erros.”

Apesar das críticas, Lomborg tornou-se um ícone do movimento anti-ambientalista e anti-regulação.

«Despite the criticisms, Lomborg became the toast of the antienvironmental movement, receiving the Julian Simon Award from the D.C.-based Competitive Enterprise Institute»²²²

Uma das razões para o seu sucesso, num mundo onde domina o poder das estratégias de comunicação e relações públicas, mais ou menos independentemente dos conteúdos veiculados²²³, prende-se com a sua capacidade de comunicação e aparente sofisticação dos seus argumentos. No entanto, ainda assim, Lomborg beneficiou do seu estatuto de académico e teve o cuidado de escrever um livro com inúmeras referências, conferindo-lhe uma aparência de credibilidade.

Lomborg não nega a existência de alterações climáticas nem a sua importância, o que lhe confere credibilidade face a outros “negacionistas”, que negam pura e simplesmente o problema. No entanto, relativiza sistematicamente a sua importância e salienta os elevados custos das medidas propostas para a sua mitigação.

Poderia pensar-se que seria involuntário, que resultaria de uma genuína incompreensão do problema à data, por falta de dados claros. No entanto, em 2007, Bjorn Lomborg insiste, desta vez centrando-se exclusivamente sobre o tema das alterações climáticas, com a publicação do livro *Cool It: The Skeptical Environmentalist's Guide to Global Warming* (traduzido para português com o título *Calma!* e o seguinte comentário de capa: *Uma Visão Revolucionária sobre o Ambiente e o Mundo*). Nesta obra, volta a desvalorizar o problema e a salientar os elevados custos da implementação do Protocolo de Quioto, apesar da patente desactualização e insuficiência das metas de redução de GEE previstas naquele, como resulta claro pelas declarações da comunidade científica.²²⁴

A obra *Cool It* foi objecto de análise aprofundada que expôs os métodos utilizados por Lomborg e a sua agenda escondida: opor-se a todo o tipo de

²²² Hoggan, James e Littlemore, Richard. *Climate cover-up. The crusade to deny global warming*. Vancouver: Greystone Books. 2009. pág. 121: “Apesar das críticas, Lomborg tornou-se um ícone do movimento anti ambientalista, ao receber o Prémio Julian Simon do American Enterprise Institute» Julian Simon foi um economista, poderíamos chamar, cornucopiano na medida em que se recusou a aceitar que houvesse limites ao crescimento. Foi também membro do “think tank” conservador Cato Institute.”

²²³ Ver Anexo.

²²⁴ Malakoff, David. “Thirty Kyotos Needed to Control Warming”. In *Science*. Vol. 278, n.º 5346, 1997, p. 2048

regulamentações que aumentem significativamente os custos para as actividades emissoras de GEE.

A estratégia de Lomborg é sempre a mesma. O seu teorema é que as alterações climáticas não são problema de maior, sendo o seu corolário que não devem constituir uma prioridade.

«a) Lomborg's Theorem (that global warming is "no catastrophe")

and b) Lomborg's Corollary (that we therefore should not prioritize the reduction of greenhouse emissions)»²²⁵

Não certamente por acaso, a publicação dos livros de Lomborg coincidiu com a publicação dos 3º e 4º relatórios do IPCC sobre o estado do conhecimento científico sobre as alterações climáticas e medidas propostas para a sua mitigação. Bjorn Lomborg teve uma influência não negligenciável sobre a opinião pública mundial, sobretudo a norte-americana.

"Lomborg's book (...) was influential in the United States throughout the presidential tenure of George W. Bush, who held power during a critically important window of opportunity to reduce greenhouse emissions to prevent the worst impacts of global warming"²²⁶

Um vício de análises como as de Lomborg radica numa abordagem atomística dos problemas, ignorando a sua complexidade, o seu carácter sistémico. As alterações climáticas acentuam outros problemas e são reforçadas por eles. Seja a perda da biodiversidade, a desflorestação, a escassez de água, a pobreza, a malária ou a SIDA.

4.3.1 A narrativa do Movimento Anti-Regulação.

A narrativa de Lomborg não é original. Ela assenta num conjunto de ideias de índole conservadora amplamente utilizado na avaliação das políticas públicas, desde a saúde à protecção do ambiente. O apelo destas ideias é de tal maneira forte que a sua aceitação tornou-se mais ou menos generalizada. A sofisticação da retórica utilizada é sedutora, sobretudo para o público leigo.

²²⁵ Friel, Howard - *The Lomborg Deception*. New Haven: Yale University Press. 2010. p. 19: «a) Teorema de Lomborg (o aquecimento global não é "nenhuma catástrofe" e b) Corolário de Lomborg (que assim não devemos priorizar a redução das emissões dos gases com efeito de estufa)»

²²⁶ Idem, Ibidem. p. 4: «O Livro de Lomborg foi influente nos EUA durante o mandato presidencial de George W. Bush, que deteve o poder durante uma janela de oportunidade criticamente importante para a redução das emissões de gases com efeito de estufa de modo a prevenir os piores impactos do aquecimento global.»

O IPCC também não é alheio à utilização destas ferramentas de análise. O aspecto mais nefasto da utilização destas ferramentas é a sua aplicação a problemas sociais, com implicações intergeracionais complexas não susceptíveis de redução a uma fórmula ou a um número.

"No one individual will experience both the beginning and the end of the transaction; no one is able to make the personal judgment that the trade-off is, or is not, worthwhile"²²⁷

No essencial, advoga-se que qualquer política pública deve ser avaliada em função da comparação dos custos da sua implementação com os benefícios decorrentes. Para tal recorre-se à análise custo benefício (ACB). Esta ferramenta reduz os custos e benefícios a uma unidade de medida comum, expressa monetariamente. Desde logo, surge um problema. Na medida em que estamos a falar de leis e regulamentos aplicados à protecção da saúde ou da natureza, é difícil, ou mesmo ilegítimo, atribuir um valor monetário a bens como a saúde, a vida humana ou um ecossistema. Uma vez que os benefícios são difusos e, frequentemente, dilatados no tempo, são por regra difíceis ou impossíveis de quantificar.

Uma técnica muito utilizada para comparar no presente custos e benefícios que serão obtidos ao longo do tempo é a taxa de desconto. Uma taxa de desconto elevada tem como consequência a desvalorização de políticas cujo impacto é mais distante no tempo. É o caso das políticas de mitigação das alterações climáticas e da protecção da natureza. Mesmo uma taxa de desconto reduzida de 1%, aplicada sobre um período longo, digamos 100 anos, implica uma grande desvalorização dos danos a obter no futuro. Uma vez que a ACB compara custos que ocorrem nos primeiros anos de implementação com benefícios obtidos num futuro mais ou menos distante, a escolha da taxa de desconto assume especial importância para avaliar a “utilidade” da política pública:

²²⁷ Ackerman, Frank e Heinzerling, Lisa. *Priceless: On Knowing the Price of Everything and the Value of Nothing*. New York. The New Press. 2004. p.187: «Nenhum indivíduo experienciará o começo e o fim da transacção; ninguém é capaz de fazer o juízo pessoal de que as contrapartidas valem, ou não, a pena»

«a low discount rate makes the future more important, and “justifies” doing more today to control climate change. A high discount rate is dismissive of the future, and “justifies” doing much less on behalf of our descendants»²²⁸

Uma ideia subjacente a esta técnica é que, como tudo é susceptível de ser traduzido por um valor monetário e o tempo é regular, linear, sem descontinuidades nem rupturas de maior, em que se considera não haver restrições ao crescimento económico nem ao desenvolvimento tecnológico, por regra é preferível investir hoje na economia o que se gastaria na prevenção, de modo a garantir maiores níveis de crescimento económico futuro. Gerações mais ricas, segundo este modelo, estariam mais capacitadas para se adaptar a eventuais riscos.

«Conventional economics, for the most part, does not assume the possibility of crisis. The world view of market economics typically assumes stable problems, with control costs that are stable or declining over time (...). Discounting is part of this noncrisis perspective (...) discounting ignores the possibility of catastrophic and irreversible harms.»²²⁹

Estes argumentos servem aos que se opõem à regulamentação, invocando os elevados custos da sua implementação e recorrendo arbitrariamente a elevadas taxas de desconto.

Assim, são frequentes os seguintes argumentos:

1. A aplicação de normas regulamentadoras é muito cara;
2. A regulamentação é, em realidade, responsável por “mortes estatísticas” (*statistical murders*), porque o dinheiro podia ser melhor empregue, salvando vidas de outro modo. Há sempre um custo de oportunidade.

²²⁸ Ackerman, Frank. Can we afford the future? The economics of a warming world. Londres. Zed books. 2009. Pág.19. «uma taxa de desconto mais reduzida torna o futuro mais importante, e “justifica” fazer mais hoje para controlar as alterações climáticas. Uma taxa de desconto elevada é depreciativa do futuro, e “justifica” fazer muito menos em favor dos nossos descendentes»

²²⁹ Ackerman, Frank e Heinzerling, Lisa. Priceless: On Knowing the Price of Everything and the Value of Nothing. New York. The New Press. 2004. p.185-186: «A economia convencional, na sua maior parte, não assume a possibilidade de crise. A mundividência da economia de mercado assume por regra problemas estáveis, com custos de controlo que são estáveis ou que diminuem com o tempo (...). O desconto [técnica taxa de desconto] é parte desta perspectiva de não-crise (...) o desconto rejeita a possibilidade de danos catastróficos e irreversíveis.»

3. A regulamentação é má porque torna-nos mais pobres e a pobreza mata.²³⁰

Bjorn Lomborg recorre incessantemente a qualquer destes argumentos²³¹. O objectivo do *Copenhagen Consensus Center* foi precisamente estabelecer um “ranking” das prioridades entre vários objectivos, entre os quais se incluíam o combate às alterações climáticas, o combate à infecção pelo vírus da SIDA, o abastecimento de água potável e o combate à malária. Significativamente, as alterações climáticas foram relegadas para último lugar.²³²

Este raciocínio, para além de ignorar a possibilidade de rupturas provocadas por alterações climáticas irreversíveis, incorre numa falácia designada por *Fallacy of misplaced concreteness*. Um caso particular desta falácia consiste em confundir os planos da circulação monetária - a progressão do dinheiro depositado numa conta bancária pela acção do juro composto - com o da economia real, sujeita à lei da entropia, à degradação da base natural que suporta toda a economia humana. Ou seja, por muito dinheiro que se tenha na conta bancária, de nada servirá se não houver solo arável, florestas, água potável, um clima estável, etc..

*«Money fetishism is a particular case of what Alfred North Whitehead called “the fallacy of misplaced concreteness”, which consists in reasoning at one level of abstraction but applying the conclusions of that reasoning to a different level of abstraction. [...] since money in the bank can grow forever at compound interest, so can real wealth, and so can welfare. Whatever is true for the abstract symbol of wealth is assumed to hold for concrete wealth itself»*²³³

Os economistas neoliberais parecem acreditar que a tecnologia (o capital) possui capacidades mágicas. Segundo eles, parece haver plena substituíbilidade entre os factores de produção que a natureza nos proporciona e o capital. Por exemplo, o

²³⁰ Ackerman, Frank e Heinzerling, Lisa. *Priceless: On Knowing the Price of Everything and the Value of Nothing*. New York. The New Press. 2004. p. 58

²³¹ Idem, *Ibidem*. p. 44

²³² Hoggan, James e Littlemore, Richard. *Climate cover-up. The crusade to deny global warming*. Vancouver. Greystone Books. 2009. Pp. 121-122

²³³ Daly, Herman. *Beyond Growth. The economics of sustainable development*. Boston: Beacon Press Books. 1996. pág. 38 «O fetichismo do dinheiro é um caso particular do que Alfred North Whitehead chamou “falácia da concretude mal aplicada”, que consiste em raciocinar a um nível de abstracção, mas aplicando as conclusões desse raciocínio a um nível diferente de abstracção. [...] uma vez que o dinheiro depositado no banco pode crescer indefinidamente com uma taxa juro composta, assim poderá também a riqueza real e o bem-estar. O que seja verdade para o símbolo abstracto da riqueza é assumido aplicar-se à própria riqueza real.»

aquecimento global não teria grande importância para a economia dos EUA uma vez que apenas a agricultura seria seriamente afectada. Uma vez que a agricultura representa uns meros 3% do PIB dos EUA, não haveria motivo para preocupações.²³⁴ Mas não será por acaso que a agricultura faz parte do chamado sector primário que, no fundo, suporta o resto da economia. Esses 3% não são facilmente substituíveis – a não ser numa lógica que condene grande parte do planeta à fome - e podem vir a representar uma fracção muito maior do PIB se os impactos das alterações climáticas forem devastadores e conduzirem a enormes aumentos dos preços.

4.4 O Paradigma de Ganhadores versus Perdedores

A crença de que o nível de rendimento e a tecnologia permitiriam a adaptação²³⁵ a qualquer variação climática colocou a questão dos riscos representados pelas alterações climáticas em termos de crescimento económico. Seriam sobretudo os países pobres e em desenvolvimento que viriam a sofrer com os impactos. Segundo esta perspectiva, as alterações climáticas poderiam até apresentar vantagens para alguns países, nomeadamente, os situados em latitudes mais elevadas, que por acaso são os países do mundo industrializado. Nestas circunstâncias, dificilmente se poderia esperar, pelo menos à luz das teorias convencionais das relações internacionais - nomeadamente as teorias realistas e as de inspiração marxista (por exemplo, a corrente estruturalista de análise centro-periferia) - e da experiência do passado, que as nações do mundo dito desenvolvido estivessem dispostas a alterar as suas estruturas económicas de forma radical, apenas para evitar que maiores danos afectassem os países em desenvolvimento.

A perspectiva do mundo industrializado encarou as alterações climáticas como algo mais ou menos estático que, com maior ou menor esforço seria gerível, objecto de adaptação. Digamos que foram encaradas como um problema de protecção civil.

As instâncias científicas mais ou menos oficiais acabaram por dar alguma cobertura a esta forma de ver as coisas.

«Throughout 2009 there was an informal intra-science discussion about what strategy was the best to obtain a binding agreement in Copenhagen. Was it better to

²³⁴ Daly, Herman. *Beyond Growth. The economics of sustainable development*. Boston: Beacon Press Books. 1996. p. 63.

²³⁵ «(...) it borders on insanity to suggest that humans should work to “adapt” to climate change, as opposed to taking actions needed to stabilise climate» in Hansen, James. *Storms of my Grandchildren. The truth about the coming climate catastrophe and our last chance to save humanity*, 1ª edição. Londres. Bloomsbury Publishing. 2009. p.85 «(...) roça a insanidade sugerir que a humanidade deve trabalhar para “adaptar-se” às alterações climáticas, em lugar de tomar as acções necessárias para estabilizar o clima.»

*play down the risks and assent to a compromise goal (...). Or should science continue to convey sincerely the complexity of the research, the risk profile and the need for a much more stringent goal?»*²³⁶

A ciência foi assim co-responsável pela perpetuação de uma ideia corrente em política - “a política é a arte do possível” - mas manifestamente desadequada às novas circunstâncias, representada nas palavras de um negociador norte-americano:

*«This is a kind of unified field theory of solving climate change – get the treaty right; the treaty dictates national action; and the problem gets solved. This is entirely logical. It makes perfect sense on paper. The trouble is it ignores the classic lesson that politics – including international politics – is the art of the possible.»*²³⁷

É assim que vemos emergir um discurso que poderemos caracterizar como enquadrado num paradigma tradicional de ganhadores versus perdedores.

Como vimos atrás, as considerações de carácter económico e a preferência pelo presente, relegaram para segundo plano os potenciais perigos colocados pelas alterações climáticas.

No entanto, ao contrário do que recomendaria a prudência e o princípio da precaução, a tendência foi para valorizar os estudos que apontavam para cenários mais benignos.

*«climate scientists are biased toward overly cautious estimates, erring on the side of less rather than more alarming predictions»*²³⁸

E, no entanto, estão reunidas todas as condições que justificariam a aplicação do princípio da precaução, uma vez que a natureza das mudanças em curso estão envoltas

²³⁶ Wijkman, Anders e Rockström, Johan. *Bankrupting Nature, Denying our Planetary Boundaries*. Oxon. Routledge. 2012. p. 23: «Ao longo de 2009 houve uma discussão informal entre cientistas acerca de que estratégia seria a melhor para obter um acordo vinculativo em Copenhaga. Seria melhor desvalorizar os riscos e consentir num objectivo de compromisso (...). Ou deveria a ciência continuar a expressar com sinceridade a complexidade da investigação, o perfil de risco e a necessidade de um objectivo muito mais rigoroso?»

²³⁷ Stern, Todd. Remarks at Dartmouth College. [Consultado em 4 de Agosto de 2013] Disponível em: <http://www.state.gov/e/oes/rls/remarks/2012/196004.htm>. ««Esta é uma espécie de teoria de campo unificada para resolver as alterações climáticas – concluem um tratado; o tratado dita a acção nacional; e o problema fica resolvido. Isto é inteiramente lógico. Faz todo o sentido sobre o papel. O problema é que ignora a lição clássica de que a política – incluindo a política internacional – é a arte do possível»

²³⁸ Skeptical Science. *Climate Scientists Erring on the Side of Least Drama*. [Consultado em 17 de Julho de 2013] Disponível em: <http://www.skepticalscience.com/climate-scientists-esld.html>

em incerteza (conhecimento dos impactos, mas desconhecimento das probabilidades) ou na pura ignorância (desconhecimento dos impactos e logo das probabilidades).²³⁹

«The Rio Declaration (...) states that

In order to protect the environment, the precautionary approach shall be widely applied by States according to their capabilities. Where there are threats of serious or irreversible damage, lack of full scientific certainty shall not be used as a reason for postponing cost-effective measures to prevent environmental degradation.»²⁴⁰

Mas o princípio da precaução tem sido totalmente ignorado, prevalecendo as estratégias de “adaptação”. Estas serão mais difíceis para os mais pobres, que não têm os meios para se adaptar, onde isso for possível.

Não convém, acima de tudo, dar importância aos “alarmistas” que ponham em causa a estabilidade do sistema económico. Mas a verdade é que não se faz um seguro para uma casa ou um carro tendo em conta os cenários mais favoráveis.

Uma vez mais, podemos afirmar que a própria ciência climática foi sendo manietada, nas implicações da sua investigação, pela supremacia das considerações de carácter económico.

«But academics may again have contributed to a misguided belief that commitments to avoid warming of 2 °C can still be realized with incremental adjustments to economic incentives. A carbon tax here, a little emissions trading there (...) will not be sufficient.(...) Contrary to the claims of many climate sceptics, scientists repeatedly and severely underplay the implications of their analyses. When it comes to avoiding a 2°C rise, 'impossible' is translated into 'difficult but doable', whereas 'urgent and radical' emerge as 'challenging' – all to appease the god of economics (or, more precisely, finance). »²⁴¹

²³⁹European Environment Agency. Late Lessons from early warnings: the precautionary principle 1896-2000. Copenhagen. 2008. p.170

²⁴⁰ Ackerman, Frank e Heinzerling, Lisa. Priceless: On Knowing the Price of Everything and the Value of Nothing. New York. The New Press. 2004. p. 118: «A Declaração do Rio (...) afirma que “No sentido de proteger o ambiente, a abordagem da precaução deverá ser amplamente aplicada pelos Estados de acordo com as suas capacidades. Onde haja ameaças de perigo sério e irreversível, a falta de total certeza científica não deverá ser invocada como razão para adiamento de medidas eficazes para prevenir a degradação ambiental”»

²⁴¹ Anderson, Kevin e Bows, Alice. “A new paradigm for climate change”. In Nature Climate Change Londres. Volume 2, n.º 9, Setembro 2012, pp. 639-640. pp. 639-640. «Mas os académicos poderão ter mais uma vez contribuído para uma convicção errónea de que os compromissos para evitar um aquecimento de 2°C poderão ser ainda alcançados com ajustamentos incrementais aos incentivos económicos. Uma taxa sobre o carbono aqui, um pouco de comércio de emissões ali [...] não será

Uma tendência que vinha de há muito, como se viu atrás.

É possível aceitar a ideia de que possa haver alguns benefícios temporários das alterações climáticas para certas regiões, como se viu no capítulo 3 sobre o limiar de temperatura de 2 °C.

As latitudes mais elevadas poderão beneficiar, por exemplo, de períodos de cultivo mais longos, mas uma vez que as causas na origem das alterações climáticas não estão a ser controladas, muito menos anuladas, o processo está longe de estabilizar, muito pelo contrário. Não é crível que, num horizonte a médio ou longo prazo, possa haver vencedores.

Não há certamente a menor dúvida de que os países em desenvolvimento, e os mais pobres em geral, serão os mais duramente afectados e que sê-lo-ão também mais cedo. Mas é cada vez mais provável que todos, sem excepção, perderão em termos absolutos, dada a crescente interdependência traduzida no conceito de Antropoceno. Mesmo num cenário cada vez mais inevitável de aumento da temperatura média para 1,5 °C - 2° C, os riscos são assinaláveis.

«Global mean warming of even just 1.5-2.0°C still carries a significant risk of adverse impacts on ecosystems and human society»²⁴²

A tentativa de normalizar estes aumentos de temperatura, de acreditar que é possível uma adaptação sem problemas de maior para o mundo industrializado, só aumenta a probabilidade de resultados desastrosos para todos, num *remake* da “destruição mútua assegurada” da Guerra Fria, desta vez aplicada ao impasse sobre o clima.²⁴³ Isto porque as perspectivas não se limitam aos 2 °C.

suficiente. [...] Contrariamente às alegações de muitos cépticos do clima, os cientistas subvalorizam repetida e severamente as implicações das suas análises. Quando se trata de evitar uma subida de 2°C , “impossível” é traduzido por “difícil mas realizável”, ao passo que “urgente e radical” emerge como “desafiador” – tudo para apaziguar o deus da economia (ou, mais precisamente, da finança)»

²⁴² I. Allison, N.L. Bindoff, R.A. Bindshadler, P.M. Cox, N. de Noblet, M.H. England, J.E. Francis, N.Gruber, A.M. Haywood, D.J. Karoly, G. Kaser, C. Le Quéré, T.M. Lenton, M.E. Mann, B.I. McNeil, A.J. Pitman, S. Rahmstorf, E. Rignot, H.J. Schellnhuber, S.H. Schneider, S.C. Sherwood, R.C.J.Somerville, K. Steffen, E.J. Steig, M. Visbeck, A.J. Weaver. The Copenhagen Diagnosis: Updating the World on the Latest Climate Science. The University of New South Wales Climate Change Research Centre (CCRC), Sydney, Australia, 2009.60pp. [consultado em 12 de janeiro de 2010]. disponível em: http://www.ccr.unsw.edu.au/Copenhagen_Diagnosis_LOW.pdf p. 49 «Um aquecimento global médio de apenas 1.5-2°C acarreta ainda um significativo risco de impactos adversos sobre os ecossistemas e a sociedade humana»

²⁴³ Stover, Dawn. Climate MADness. [Consultado em: 22 de Junho de 2012]. Disponível em: <http://thebulletin.org/climate-madness>

«At the high end of emissions, with business as usual for several decades to come, global mean warming is estimated to reach 4-7°C by 2100, locking in climate change at a scale that would profoundly and adversely affect all of human civilization and all of the world's major ecosystems»²⁴⁴

Podemos referir vários exemplos destas perspectivas de “normalização”, sugerindo uma adaptabilidade duvidosa e supostos ganhos relativos daí advindos.

Vários artigos²⁴⁵ sobre a produção alimentar global dentro de algumas décadas (até 2080) prognosticam, para um dos piores cenários de emissões, uma quebra na produção dos países em desenvolvimento parcialmente compensada por um aumento da produção no mundo desenvolvido. No entanto, são os próprios autores dos artigos a admitirem uma série de simplificações dos seus modelos. Estes assumem a hipótese pouco provável de que não haverá alterações em parâmetros como a propagação de pragas de insectos, doenças ou ervas daninhas, a qualidade dos solos ou a ocorrência de fenómenos climáticos extremos. Os acontecimentos do presente dão já indicações em contrário.²⁴⁶

Este exemplo revela uma vez mais a aplicação da análise custo/benefício, ainda que involuntariamente, de forma assaz especulativa num domínio fundamental, a produção alimentar.

Estas posições da ciência têm por efeito a legitimação de uma ideologia de cariz neoliberal, a ideia de que há sempre quem possa sair vencedor ignorando a perda de outros.

«Competition – between individuals, between firms, between territorial entities (cities, regions, nations, regional groupings) – is held to be the primary virtue»²⁴⁷

²⁴⁴ I. Allison, N.L. Bindoff, R.A. Bindshadler, P.M. Cox, N. de Noblet, M.H. England, J.E. Francis, N. Gruber, A.M. Haywood, D.J. Karoly, G. Kaser, C. Le Quéré, T.M. Lenton, M.E. Mann, B.I. McNeil, A.J. Pitman, S. Rahmstorf, E. Rignot, H.J. Schellnhuber, S.H. Schneider, S.C. Sherwood, R.C.J. Somerville, K. Steffen, E.J. Steig, M. Visbeck, A.J. Weaver. The Copenhagen Diagnosis: Updating the World on the Latest Climate Science. The University of New South Wales Climate Change Research Centre (CCRC), Sydney, Australia, 2009. 60pp. [consultado em 12 de janeiro de 2010]. disponível em: http://www.ccrc.unsw.edu.au/Copenhagen/Copenhagen_Diagnosis_LOW.pdf. p. 49: «No limite superior das emissões, sem mudanças para as próximas décadas, estima-se que a temperatura média global alcance entre 4 a 7°C até 2100, comprometendo-nos com uma alteração climática a uma escala que afectaria profunda e adversamente toda a civilização e todos os principais ecossistemas mundiais»

²⁴⁵ Monbiot, George. Empty Promise. [Consultado em 16 de Outubro de 2012] Disponível em: <http://www.monbiot.com/2012/10/15/empty-promise/>

²⁴⁶ Idem, Ibidem.

²⁴⁷ Harvey, David. A Brief History of Neoliberalism. 3ª edição. Oxford. Oxford University Press. 2010. p. 65

Do nosso ponto de vista constitui um factor responsável pelo agravamento progressivo das alterações climáticas. Procuraremos demonstrar que o próprio IPCC está impregnado desta ideologia em muitas das considerações dos seus relatórios.

4.5 O Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas

4.5.1. Organização Interna do IPCC

O Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas é a instância por excelência onde se estabelece o interface entre os resultados apresentados pela ciência e a política internacional no que concerne às alterações climáticas.

O IPCC é considerado oficialmente a autoridade máxima a nível mundial em relação ao conhecimento científico sobre as alterações climáticas. Foi criado em 1988 sob a égide da Organização Meteorológica Mundial (OMM) e do Programa das Nações Unidas para o Ambiente com o objectivo de prover os governos com uma perspectiva científica clara sobre o que se está a passar com o clima da Terra e, além disso, avaliar os possíveis impactos e estratégias de resposta. O IPCC não conduz ele próprio investigação científica de raiz, mas sim uma revisão, espécie de avaliação do estado da arte, de artigos científicos publicados em revistas da especialidade em domínios relevantes para a compreensão das alterações climáticas. Na página oficial do IPCC este é descrito como um órgão científico. Nele trabalham milhares de cientistas de todo o mundo numa base de voluntariado. A tarefa destes é proceder a uma revisão e análise da mais recente informação existente em todo o mundo concernente aos aspectos científicos, técnicos e sócio-económicos relevantes para a compreensão das alterações climáticas. Mas o IPCC é também um órgão intergovernamental. Está aberto a todos os membros da Organização das Nações Unidas (ONU) e da OMM, contando com 194 Estados. Os representantes dos governos tomam parte, em conjunto com a comunidade científica, no processo de revisão dos relatórios antes da sua aprovação em sessões plenárias.

É esta característica dual do IPCC, órgão científico e intergovernamental, que lhe confere esta potencialidade de actuar junto dos decisores políticos, fornecendo-lhes informação “rigorosa e equilibrada”, na descrição oficial. O trabalho da organização não deve ser, contudo, prescritivo (*policy-prescriptive*). Deve ser relevante para a decisão política, mas deve ser neutral em relação às medidas de política concretas mais adequadas para se atingir determinado fim.

O trabalho do IPCC materializa-se em relatórios periódicos de avaliação global (*Assessment Reports – AR*), em regra a cada 5 ou 6 anos, e relatórios especiais (*Special Reports*) ocasionais. Desde que o IPCC foi criado foram publicados 4 relatórios de avaliação, em 1990, 1995, 2001 e 2007. Estes relatórios subdividem-se em três, produzidos pelos seus três grupos de trabalho. O Grupo de Trabalho I publica o relatório sobre a natureza física, a base científica, das alterações climáticas (*The Physical Science Basis*). O Grupo de Trabalho II é responsável pela componente relativa aos impactos, vulnerabilidades e medidas de adaptação às alterações climáticas. Finalmente, o Grupo de Trabalho III dedica-se às medidas de mitigação, aquelas que visam combater as causas das alterações climáticas. Cada um destes relatórios possui um sumário para os decisores políticos (*Summary for Policymakers*). Estes sumários constituirão porventura os documentos mais importantes, uma vez que serão aqueles em que é maior a probabilidade de serem lidos pelos decisores políticos. Por esta razão serão também os mais mediáticos. O conteúdo dos sumários é determinado pelos cientistas, embora a redacção final, linha por linha, seja negociada com os representantes dos governos, com o objectivo declarado de obter maior clareza na mensagem e uma maior relevância em termos de política pública (ver figura 6).

O processo de selecção dos autores para os vários capítulos nas diversas áreas científicas é coordenado pelos pontos focais junto de cada governo (no caso português é o Instituto Português do Mar e da Atmosfera).

O número e variedade de disciplinas científicas envolvidas na elaboração dos relatórios globais representam por si um desafio. A natureza científica e o grau de maturidade do conhecimento não são uniformes entre as várias disciplinas.

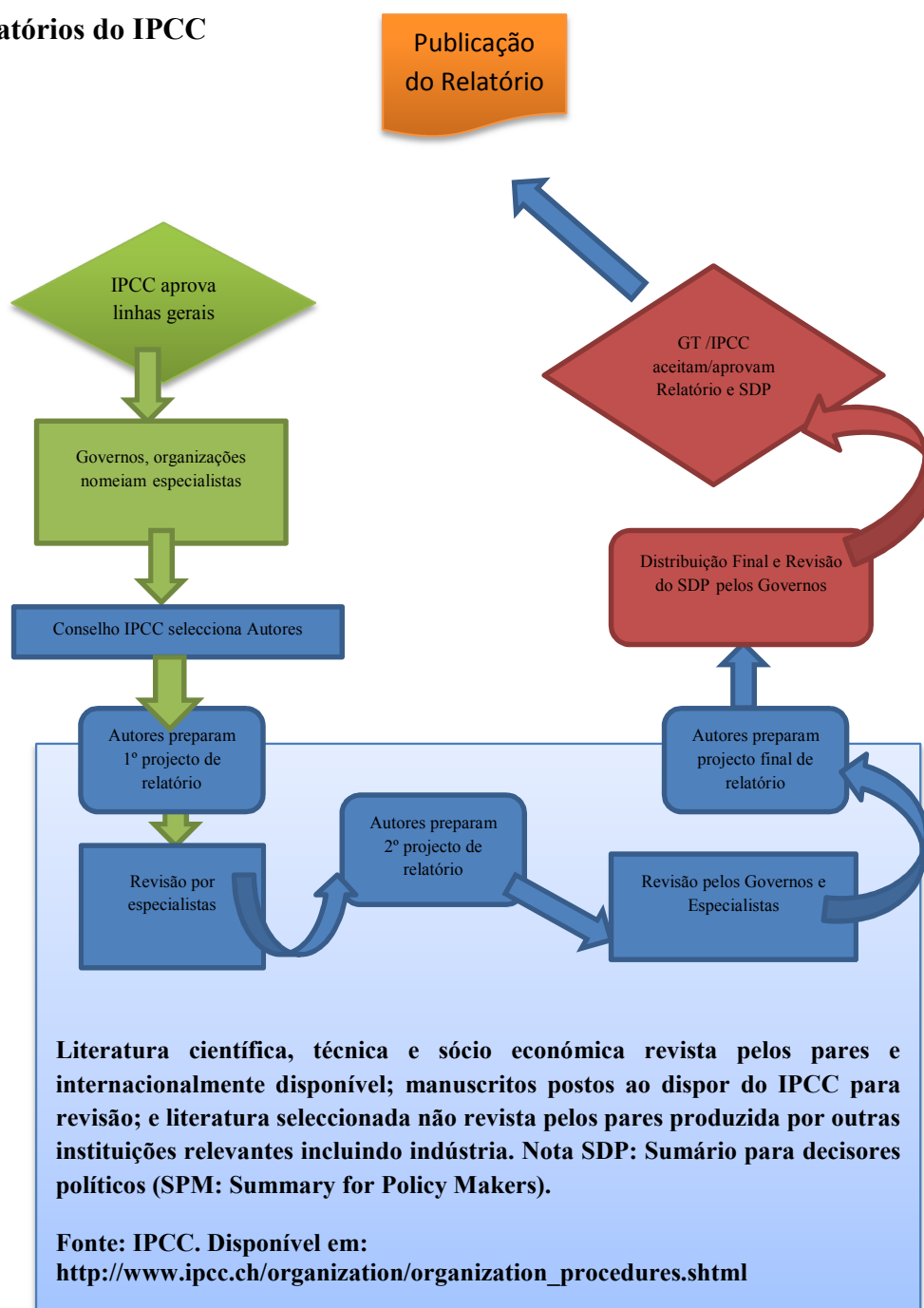
*“The number of scientific disciplines involved in producing an IPCC assessment also presents a challenge given that the nature and maturity of the science varies across disciplines.”*²⁴⁸

O Grupo de Trabalho I cobre as disciplinas das ciências naturais incluindo a meteorologia, a hidrologia, a oceanografia, a ecologia e a ciência da criosfera (glaciologia, etc.). A avaliação do conhecimento recai sobre dados fornecidos pela

²⁴⁸InterAcademy Council, Committee to Review the Intergovernmental Panel on Climate Change. “Climate change assessments. Review of the processes and procedures of the IPCC”. 2010. p. 3: “O número das disciplinas científicas envolvidas na produção de uma avaliação do IPCC apresenta também um desafio, dado que o número e a maturidade da ciência varia entre disciplinas.”Acessível aqui: <http://reviewipcc.interacademycouncil.net/index.html>

observação, análises fornecidas por modelos globais e literatura revista pelos pares (*peer-review*). Este é um domínio com uma longa história de cooperação e grande número de investigadores. Quanto aos Grupos de Trabalho II e III cobrem predominantemente disciplinas das ciências sociais, como a geografia, a economia, a ciência política e a sociologia. Estes grupos de trabalho dependem de forma mais acentuada em literatura não revista pelos pares (também designada por “literatura cinzenta”). Esta literatura é mais permeável a documentos com perspectivas mais limitadas, circunscritas aos interesses de quem os elabora, sejam de governos, organizações não-governamentais ou ligados a indústrias diversas. Será também mais permeável a considerações de carácter ideológico, nomeadamente no domínio da economia.

Figura 6 - Descrição sumária do processo de redacção e revisão dos relatórios do IPCC



«Despite the role it has played in alerting the world to the current state and risks of global warming, the IPCC has tended to privilege the physical and technical over the social implications of global warming. As Huckle and Martin (2001:144) observe, “even within its own ranks, Working Group I (science) is considered more solid and influential than Working Group III (socio-economic dimensions).” Unfortunately, according to Lohman (2006: 39), Working Group III’s agenda is “captured in large part by orthodox economists who ignored the social roots of climate change(...) .”»²⁴⁹

4.5.2 Críticas dirigidas ao IPCC

O IPCC tem sido objecto de todo o tipo de críticas contraditórias.

Uns acusam-no de conservadorismo ou insinuam que é objecto de corrupção política,²⁵⁰ na medida em que consideram que a análise científica vertida nos relatórios é objecto de interferência política no sentido de minimizar os impactos das alterações climáticas. Apontam como exemplo as frequentes alterações introduzidas na redacção final dos sumários para os decisores políticos (“Summary for Policy Makers”).

«If the IPCC is open to criticism, it’s not that the panel exaggerates the climate problem. Rather the opposite, not least in underestimating the risks of sea-level rise and tipping points and the feedbacks and amplification effects on the oceans, forests, soils. This critique is not primarily directed at the IPCC working group reports, but rather at the summary documents for policy makers, where the language goes through a thorough negotiation process that sometimes puts the integrity of the science at risk.»²⁵¹

Tendo em conta que os resultados são obtidos por consenso e dados os interesses tão díspares dos países que integram o IPCC, salientando, por exemplo, os países da

²⁴⁹ Baer, Hans e Singer, Merrill. *Global Warming and the Political Ecology of Health*. Walnut Creek: Left Coast Press 2009. p. 176: «Apesar do papel que desempenhou em alertar o mundo para o estado corrente e os riscos do aquecimento global, o IPCC teve tendência a privilegiar o aspecto físico e técnico sobre as implicações sociais do aquecimento global. (...)“mesmo nas suas fileiras, o Grupo de Trabalho I (ciência) é considerado mais sólido e influente do que o Grupo de Trabalho III (dimensões sócio-económicas).” (...), a agenda do Grupo de Trabalho III é “capturada em larga medida por economistas ortodoxos que ignoraram a raízes sociais das alterações climáticas(...)”».

²⁵⁰ Monbiot, George. *The Real Climate Censorship*. [Consultado em: 20 de Fevereiro de 2011] Disponível em: <http://www.monbiot.com/2007/04/10/the-real-climate-censorship/>

²⁵¹ Wijkman, Anders e Rockström, Johan. *Bankrupting Nature, Denying our Planetary Boundaries*. Oxon. Routledge. 2012. p.24: «Se o IPCC está sujeito à crítica, não é porque o painel exagera o problema climático. Bem pelo contrário, de não pouca importância tendo sido a subestimação dos riscos de subida do nível do mar, dos pontos de viragem e dos efeitos de retroacção e efeitos de amplificação sobre os oceanos, as florestas, os solos. A crítica não é sobretudo dirigida aos relatórios dos grupos de trabalho do IPCC, mas sim aos documentos dos sumários para os decisores políticos, onde a linguagem passa por um aturado processo de negociação que por vezes põe em risco a integridade da ciência.»

OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo), podemos considerar que o resultado final, pelo menos no que toca ao Grupo de Trabalho I, é, ainda assim, considerável. Ou seja, a matéria parece ser suficientemente clara para motivar uma acção mais decisiva. O problema estará sobretudo nos Grupos de Trabalho II e III. Como vimos, os economistas ortodoxos parecem dominar este último.

Em termos gerais, dada a natureza da organização que é o IPCC – uma organização intergovernamental com decisões tomadas por consenso – a crítica do conservadorismo faz todo o sentido, uma vez que as declarações finais tendem para o mínimo denominador comum entre as partes envolvidas.²⁵²

Por outro lado, o IPCC tendo sido objecto de crítica recorrente por parte de movimentos e personalidades que o consideram alarmista²⁵³. Os dados da observação sobre as alterações climáticas em curso, como vimos atrás, desmentem em termos gerais, esta perspectiva. No entanto, parece ser esta a perspectiva dominante. Tanto assim que o IPCC sentiu a necessidade de solicitar uma avaliação independente sobre os seus procedimentos. Esta avaliação foi realizada em 2010 pelo Conselho Inter-Academias (InterAcademy Council). Na origem de todo este processo esteve a descoberta de alguns erros no relatório de 2007, nomeadamente um erro no relatório do Grupo de Trabalho II sobre os glaciares dos Himalaias.²⁵⁴ Por outro lado, em 2009, um mês antes da Cimeira de Copenhaga, o roubo de mensagens electrónicas (*e-mails*) de um centro de pesquisa climática (Climatic Research Unit/CRU) da Universidade britânica de East Anglia trouxe a público informações que lançaram suspeitas sobre a idoneidade do processo de *peer review* envolvendo revisores do IPCC, no que ficou conhecido por *Climategate*. Apesar de vários relatórios subsequentes terem esclarecido que a ciência climática não saiu afectada e que os procedimentos seguidos tinham sido na essência correctos²⁵⁵, persistiu a ideia em boa parte da opinião pública de que haveria demasiado alarme em torno das alterações climáticas. Embora não se tenha determinado quem esteve por detrás do roubo dos *e-mails* do CRU, a forma como a informação neles

²⁵² Angus, Ian. The IPCC and the Conservatism of Consensus. [Consultado em 4 de Julho de 2012]

Disponível em: <http://climateandcapitalism.com/2007/04/05/the-ipcc-and-the-conservatism-of-consensus/>

²⁵³ Skeptical Science. How the IPCC is more likely to underestimate the climate response. [Consultado em: 20 de Fevereiro de 2011].

Disponível em: <http://www.skepticalscience.com/ipcc-scientific-consensus.htm>

²⁵⁴ Realclimate. IPCC errors: facts and spin. [Consultado em: 5 de Julho de 2012]. Disponível em: <http://www.realclimate.org/index.php/archives/2010/02/ipcc-errors-facts-and-spin/>

²⁵⁵ Romm, Joe. House of Commons exonerates Phil Jones. [consultado em: 31 de Março de 2010]. Disponível em: <http://thinkprogress.org/romm/2010/03/30/205732/house-of-commons-exonerates-climate-scientist-phil-jones/>

contida se expandiu de forma viral pela blogosfera pouco tempo antes de uma Cimeira importante indicia que se tratou de uma operação organizada.²⁵⁶

O relatório do Conselho Inter-Academias parece ignorar estas movimentações de grupos organizados que fomentam campanhas de relações públicas com o fim de descredibilizar os resultados da ciência no seu todo. O testemunho²⁵⁷ de cientistas como o norte-americano John Christy²⁵⁸ que participa activamente em “think tanks” como o Competitive Enterprise Institute e o Heartland Institute, cuja missão explícita é promover soluções de mercado e combater a intervenção do estado na economia, deveria talvez ser encarada com alguma reserva.

Se é certo que foram descobertos erros e que o IPCC demorou demasiado a reconhecê-los, a dimensão dos mesmos é relativamente insignificante tendo em conta a complexidade envolvida na elaboração de um relatório com quase 3000 páginas. Apesar de as recomendações do Conselho Inter-Academias serem úteis em matérias de ordem organizacional, este peca, do nosso ponto de vista, por embarcar igualmente numa perspectiva de encarar as alterações climáticas em termos dos vários interesses em jogo (*stakeholders*). Mais uma vez, um organismo científico parece colocar a questão como se houvesse potenciais ganhadores como resultado deste processo.

«A wide variety of interests have entered the climate discussion, leading to greater overall scrutiny and demands from stakeholders»²⁵⁹

Em todo o caso, julgamos que as críticas ao IPCC estão talvez a montante dos dois campos referidos atrás, embora estejam de algum modo relacionadas.

O processo de selecção de especialistas é feito junto de instituições ligadas aos Estados como sejam Universidades, Institutos de Pesquisa, Laboratórios Estatais e mesmo junto de associações comerciais e industriais. É assim muito provável que a generalidade das perspectivas e mundividências representadas nos grupos de trabalho do

²⁵⁶Romm, Joe. Clive Hamilton: manufacturing a scientific scandal. [Consultado em 30 de Agosto de 2013] Disponível em: <http://thinkprogress.org/climate/2010/03/01/205574/clive-hamilton-ipcc-science-manufacturing-a-scientific-scandal/>

²⁵⁷Climate Progress. Should you believe anything John Christy says? [Consultado em: 30 de Agosto de 2013] Disponível em <http://thinkprogress.org/climate/2011/03/10/207670/should-you-believe-anything-john-christy-says/>

²⁵⁸Desmogblog. John Christy. [Consultado em: 31 de Outubro de 2011] Disponível em: <http://www.desmogblog.com/john-christy>

²⁵⁹InterAcademy Council, Committee to Review the Intergovernmental Panel on Climate Change. “Climate change assessments. Review of the processes and procedures of the IPCC”. 2010. p. xii: “Uma ampla variedade de interesses entrou na discussão sobre o clima, conduzindo a um maior escrutínio e exigência das partes interessadas.»

IPCC sejam as que pertencem às correntes dominantes ou *mainstream*. Isto será tanto mais relevante sobretudo no que toca aos Grupos de Trabalho II e III, onde, como vimos, a consolidação do conhecimento nestas áreas não é tão grande como no Grupo de Trabalho I. Nos tempos que correm, as correntes neoliberais dominam quase por inteiro o pensamento político-económico, como vimos atrás. Podemos detectar a sua influência no IPCC com vários exemplos.

«The 2007 IPCC report represents an uneasy alliance between climate science and mainstream economics»²⁶⁰

Aliás está em curso, nomeadamente a propósito da (in)capacidade dos economistas convencionais em lidarem com a presente crise económica, um forte debate no mundo académico ligado à ciência económica sobre os métodos da economia ortodoxa e a sua adesão à realidade. Exemplo disso foi o aparecimento da World Economics Association.²⁶¹

4.5.3 O IPCC e o paradigma de ganhadores versus perdedores

A linguagem que define ganhadores versus perdedores na análise das consequências das alterações climáticas pode ser enquadrada no pensamento neoliberal. É uma consequência normal da competição num mercado “livre”. É também o resultado lógico da aplicação da análise custo-benefício. O discurso do IPCC não foge à regra.

*«Even the highly respected IPCC frames its discourse in various documents in terms of the “winners and losers” paradigm»*²⁶²

São vários os exemplos que se podem encontrar no Grupo de Trabalho II, sobre os impactos, adaptação e vulnerabilidades, em que este discurso é utilizado. Todos podem ser resumidos no paradoxo de que o desenvolvimento é a causa e a solução para os problemas colocados pelas alterações climáticas.

«Development, to a large extent, is responsible for much of the greenhouse gases emitted into the atmosphere that drives climate change. On the other hand,

²⁶⁰ Baer, Hans e Singer, Merrill. *Global Warming and the Political Ecology of Health*. Walnut Creek: Left Coast Press 2009. p. 176: “O relatório do IPCC de 2007 representa uma aliança conturbada entre a ciência climática e a análise económica dominante”

²⁶¹ <http://www.worldeconomicsassociation.org/wea/manifesto/>

²⁶² Baer, Hans e Singer, Merrill. *Global Warming and the Political Ecology of Health*. Walnut Creek: Left Coast Press 2009. p. 66: «Mesmo o altamente respeitado IPCC enquadra o seu discurso em vários documentos em termos do paradigma de “ganhadores e perdedores”»

*development greatly contributes in reducing vulnerability to climate change and in enhancing the adaptive capacity of vulnerable sectors.»*²⁶³

Passagens como esta legitimam as posições de Lomborg e cremos que estão na origem da sistemática subestimação dos impactos das alterações climáticas que podemos verificar nos relatórios do IPCC. Este deveria antecipar a gravidade dos acontecimentos e parece estar, em grande medida, a correr atrás deles. Como já dissemos atrás, a perspectiva de que poderá haver vencedores numa situação deste tipo não fornece incentivos fortes a uma acção concertada e consistente para enfrentar as causas das alterações climáticas.

Um exemplo revela como este pensamento contribui para agravar o problema. O derretimento do gelo marinho estival no Ártico abriu uma passagem, a Passagem do Noroeste, que liga o Atlântico ao Pacífico. Esta passagem poderá tornar-se definitiva quando o gelo derreter por completo. No curto prazo isto traria vantagens para a navegação uma vez que encurtaria substancialmente as distâncias entre a Europa e os EUA, por um lado, e o Extremo Oriente, por outro. Mas a mais longo prazo, apenas umas décadas, será de esperar que uma boa parte dos portos submerja, com a subida dos níveis do mar, que se estima possam vir atingir pelo menos 1.8 m (6 pés) até final do século XXI.²⁶⁴

Além disso, o degelo marinho facilitaria também a prospecção de mais petróleo, precisamente o tipo de recurso que está na origem do problema.

*«Loss of summer sea ice will bring an increasingly navigable Northwest Passage, and the Northern Sea Route will create new opportunities for cruise shipping. (...) Increased marine navigation and longer summers will improve conditions for tourism and travel associated with research»*²⁶⁵

²⁶³Idem, Ibidem. p. 67: «O desenvolvimento é em larga medida responsável por muitas das emissões de gases com efeito de estufa para a atmosfera que provocam as alterações climáticas. Por outro lado, o desenvolvimento contribui grandemente para reduzir a vulnerabilidade às alterações climáticas e para aumentar a capacidade adaptativa de sectores vulneráveis.»

²⁶⁴Lemonick, Michael D.; Sea Level Rise: It Could Be Worse Than We Think . [Consultado em 19 de Setembro de 2012] Disponível em: <http://thinkprogress.org/climate/2012/07/21/516171/sea-level-rise-it-could-be-worse-than-we-think/>

²⁶⁵IPCC - "Polar regions (Arctic and Antarctic)". In: Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II Contribution to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (RU), Cambridge University Press. 2007.pp. 653-685. p. 676: «A perda de gelo marinho no Verão trará uma Passagem do Noroeste crescentemente navegável, e a Rota Marítima do Norte criará novas oportunidades para a navegação de cruzeiro. [...] O aumento da

Parece-nos que, de uma forma geral, o paradigma dominante que ainda enforma as relações internacionais, assente nos interesses estatais limitados, e que naturalmente se transpõe para organizações internacionais como o IPCC, não poderá responder aos desafios colocados pelas alterações climáticas. Só um esforço concertado, baseado numa fortíssima cooperação que ponha de lado interesses económicos de muito curto prazo, poderá obter as reduções de emissões de GEE em tempo útil de evitar situações catastróficas. Precisamos assim de um novo paradigma nas relações internacionais, onde a cooperação é o factor determinante, e não um mero detalhe, para levar a cabo uma tarefa ciclópica.

«If global warming is to be limited to a maximum of 2° C above pre-industrial values, global emissions need to peak between 2015 and 2020 and then decline rapidly. (...) More specifically, the average annual per-capita emissions will have to shrink to well under 1 metric ton CO₂ by 2050. This is 80-90% below the per-capita emissions in developed nations in 2000.»²⁶⁶

Finalmente, levanta-se a questão de saber se o formato actual do IPCC continuará a fazer sentido. Face à urgência do problema e à evolução do conhecimento científico, avaliações de 6 em 6 anos feita por uma estrutura pesada sujeita aos condicionamentos políticos descritos, não respondem com a rapidez necessária. Além disso, o alvo prioritário da acção da comunidade científica deveria ser não os governos dos Estados, mas a opinião pública. Uma rede de informação e disseminação de conhecimento sobre esta matéria poderia assumir o modelo da “Wikipedia” gerido pela comunidade científica.²⁶⁷ Este modelo permitiria uma maior flexibilidade e uma actualização do conhecimento disponível mais célere.

navegação marítima e verões mais longos melhorarão as condições para o turismo e as viagens associadas à investigação»

²⁶⁶I. Allison, N.L. Bindoff, R.A. Bindshadler, P.M. Cox, N. de Noblet, M.H. England, J.E. Francis, N.Gruber, A.M. Haywood, D.J. Karoly, G. Kaser, C. Le Quéré, T.M. Lenton, M.E. Mann, B.I. McNeil, A.J. Pitman, S. Rahmstorf, E. Rignot, H.J. Schellnhuber, S.H. Schneider, S.C. Sherwood, R.C.J.Somerville, K. Steffen, E.J. Steig, M. Visbeck, A.J. Weaver. The Copenhagen Diagnosis: Updating the World on the Latest Climate Science. The University of New South Wales Climate Change Research Centre (CCRC), Sydney, Australia, 2009.60pp. [consultado em 12 de janeiro de 2010]. disponível em: http://www.ccrcc.unsw.edu.au/Copenhagen/Copenhagen_Diagnosis_LOW.pdf . p. 7 «Se quisermos limitar o aquecimento global a um máximo de 2° C acima dos valores pré-industriais, as emissões globais deverão atingir o pico entre 2015 e 2020 e declinarem rapidamente a seguir. [...] Mais especificamente, as emissões anuais médias “per capita” deverão ser reduzidas para bem abaixo de uma tonelada de CO₂ em 2050. Isto é 80-90% abaixo das emissões “per capita” das nações desenvolvidas em 2000»

²⁶⁷Renfrew, Clarke. Is it time to change the IPCC? [Consultado em: 23 de Julho de 2012] Disponível em: <http://climateandcapitalism.com/2010/02/21/is-it-time-to-change-the-ipcc/>

Conclusão

A aventura humana sempre se pautou por um esforço de emancipação das amarras da Natureza. Neste aspecto, o nosso sucesso enquanto espécie foi de tal ordem que estamos a por em causa os equilíbrios naturais, com perigos cujos contornos temos dificuldade em compreender.

Como compatibilizar a sobrevivência e o desenvolvimento humanos à escala global com a manutenção dos equilíbrios ambientais que permitiram o desenvolvimento da Civilização. As alterações climáticas representam um aspecto essencial das transformações em curso, sintetizadas no conceito de Antropoceno. O domínio das energias fósseis está no centro deste salto qualitativo na relação entre a Civilização Humana e a Natureza. Até aí, as nossas actividades eram condicionadas pela energia que podíamos obter do Sol. Os combustíveis fósseis ofereceram-nos uma reserva de energia imensa acumulada durante milhões de anos que estamos agora a desbaratar de forma irreflectida. Esta energia permitiu-nos explorar uma infinidade de outros recursos a ponto de colocarmos em risco o funcionamento de uma série de ecossistemas e o normal funcionamento dos ciclos naturais.

Não podemos ignorar mais os limites. A interferência com os sistemas naturais é sistémica. Não existem soluções técnicas pois estas apenas respondem a problemas parciais, frequentemente agravando outros problemas. Sem prejuízo do contributo da tecnologia esta por si só não oferece garantias seguras.

Concluimos que as alterações climáticas em curso resultam essencialmente da emissão de gases com efeito de estufa emitidos pelas actividades humanas. Estas actividades não se limitam apenas às directamente relacionadas com a queima de combustíveis fósseis, mas com a capacidade que estes conferem para aumentar o tipo e a escala das actividades humanas, desde a expansão da agricultura e da pecuária até à expansão das áreas urbanizadas, em resumo, as actividades ligadas a alterações do uso dos solos.

O dióxido de carbono, resultante da combustão do carbono, é o principal gás com efeito de estufa. O carbono está presente em todos os organismos vivos. Este e outros gases estão intimamente associadas às nossas actividades.

O sistema climático é de uma grande complexidade. É dotado de inércias e comporta-se de forma não linear. Isto dificulta a percepção das transformações em curso induzindo-nos no erro de que podemos adiar as acções para mitigar as causas na origem

do problema. Para agravar o nível de complexidade, o sistema climático está intimamente ligado à economia globalizada. A escala das relações económicas, a interdependência das economias através do comércio internacional, o desenvolvimento de redes de produção e distribuição de energia assentes sobretudo na exploração de combustíveis fósseis, a dependência de várias economias nacionais destes recursos energéticos. Tudo isto levanta desafios que se nos afiguram como quase de resolução impossível. Mas a verdade é que os riscos que enfrentamos se continuarmos como até aqui podem por em causa a própria Civilização. Poderão significar o colapso de grandes segmentos da sociedade global com repercussões inimagináveis. Dificilmente poderemos suportar temperaturas médias globais superiores a 2° C durante muito tempo sem desencadear alterações climáticas que escapem ao controlo humano. No entanto, estamos já numa trajectória de emissões que nos poderá conduzir a um aumento de temperatura de 7° C até final deste século. Isto representaria o fim da maior parte dos ecossistemas e extinções em massa.

Feito este diagnóstico, como está a reagir a comunidade política internacional? A nossa conclusão é que o pensamento político está fortemente condicionado por considerações de ordem económica muito determinadas por interesses limitados. A ideologia neoliberal serve estes interesses na medida em que resiste a uma intervenção regulatória mais apertada por parte dos Estados. Esta intervenção é vital bem como a cooperação entre Estados. As alterações climáticas são um problema global, afectam um bem comum que é indiferente às fronteiras. No entanto, parece haver a crença de que o mercado poderá resolver o problema. De que tudo poderá permanecer mais ou menos na mesma. De que inclusive poderá haver vencedores de todo este processo.

A própria organização encarregue de alertar a opinião pública e os decisores políticos, o Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas, parece estar imbuída desta ideologia que procura normalizar um fenómeno em clara contradição com as suas próprias análises.

O enfrentamento da crise ambiental exige uma profunda alteração nas relações entre os Estados. Só uma cooperação sem precedentes, que ponha de parte os interesses míopes e parcelares deste ou daquele interesse económico, poderá proporcionar-nos uma hipótese de evitar uma catástrofe de dimensões incalculáveis num horizonte de apenas algumas décadas. Aliás, podemos detectar já no presente algumas das consequências das alterações climáticas.

Mas a mudança exigirá um outro ritmo de vida, mais lento, menos competitivo, mais compatível com os ritmos da natureza. Porventura no sentido do que já propunham Stuart Mill e Maynard Keynes. Já alcançámos um nível de riqueza material mais do que satisfatório. Precisamos de valorizar os bens públicos. De partilhar os recursos e o conhecimento. De evoluir culturalmente, onde o horizonte aqui sim não tem limites. Precisamos de um outro paradigma para as relações entre as comunidades humanas que as encare como uma única grande comunidade com um destino comum. Caso contrário, teremos poucas hipóteses de sucesso.

Em todo o caso, num plano estritamente económico, mesmo sem considerar as alterações climáticas, a crise energética emergente justificaria por si só a descarbonização da economia, ou seja, o investimento maciço em energias renováveis não emissoras de gases com efeito de estufa.

Este é um domínio com inúmeras vias de investigação possíveis. É desafiante porque requer um esforço de multidisciplinaridade. Uma via de aprofundamento do estudo, quiçá para uma tese de doutoramento, de como podemos mudar o paradigma das relações internacionais num contexto de alterações climáticas no sentido de nos pensarmos como comunidade global poderia ser a aplicação da teoria da evolução às relações internacionais no sentido proposto pelo biólogo e antropólogo norte-americano David Sloan Wilson. A ideia prevalecente, nomeadamente na esfera da economia, de que o ser humano é eminentemente egoísta e competitivo não é confirmada pela biologia. Muito depende do contexto, das condições que se propiciam. O comportamento altruísta e cooperativo é tão característico da espécie humana como o é o competitivo. Sem ele não teríamos tido o sucesso que tivemos em construir sociedades complexas profundamente interdependentes. Talvez o desenho de novas organizações internacionais e o aperfeiçoamento das existentes pudesse retirar ensinamentos úteis desta perspectiva sobre a teoria da evolução.

Outra perspectiva interessante é a análise do discurso da austeridade. Como vimos, a austeridade é necessária para ajustarmos a dimensão das economias de forma a ser compatível com a estabilização do clima. No entanto, a austeridade que se pratica, embora possa radicar de algum modo na compreensão de que a festa acabou, parece estar ao serviço de uma estratégia de exploração da maioria para preservar os privilégios de uma minoria, sugerindo mesmo uma regressão civilizacional. Isto porque não

enfrenta a estrutura económica dominante. Este tipo de austeridade não será sustentável nem adequado ao problema que se nos depara.

Numa perspectiva mais delimitada, para possíveis linhas de investigação, sugerimos as seguintes hipóteses:

- Tentar compreender o grau de conhecimento dos nossos políticos e, nomeadamente, deputados sobre uma matéria relevantíssima mas que parece alheada das suas preocupações.
- Em que medida as estratégias de aquisição de terrenos agrícolas (o designado “land grab”, uma nova forma de colonialismo, segundo alguns) em países como o Brasil, Moçambique e outros, levadas a cabo por países ricos ou companhias privadas estão relacionadas com os requisitos para a utilização de biocombustíveis ou com os “offsetting” de emissões de carbono através do programa REDD (Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries).
- De que modo as Alterações Climáticas que já se verificam no Norte de África poderão estar a actuar como “multiplicador” de factores que acentuam a instabilidade política na região. É frequente a análise política desprezar os factores ambientais por detrás do desencadear de conflitos. Isso é compreensível porque estes nem sempre são fáceis de detectar, mas pensamos que será cada vez mais importante estar atento ao seu papel.
- Analisar um determinado aspecto da globalização e a sua contradição com as metas de estabilização das emissões. Fará sentido deslocar por meio mundo componentes de um determinado produto apenas para beneficiar de mão-de-obra barata ignorando os custos ambientais envolvidos?
- Analisar a disputa pelo Ártico e os seus recursos à luz da problemática das alterações climáticas.
- Analisar a influência que os “lobbies” das indústrias fósseis estarão a ter na definição das regras dos mercados de emissões de carbono, no financiamento pelo Banco Mundial de projectos envolvendo nomeadamente grandes centrais a carvão, etc.

- Analisar os discursos sobre segurança e riscos associados ao terrorismo, por exemplo, versus a relativa desconsideração em matéria de segurança associada aos impactos das alterações climáticas que já se podem verificar.

Enfim, não faltarão ângulos de análise sobre a problemática das alterações climáticas.

Bibliografia

AAVV. “Concerns over notes on biofuels in IPCC AR4 Mitigation report and SPM”. [Consultado em: 23 de Julho de 2012]Disponível em: http://www.uniklu.ac.at/socec/downloads/Presstext2007_11_IPCCLetter.pdf

Ackerman, Frank e Heinzerling, Lisa. Priceless: On Knowing the Price of Everything and the Value of Nothing. New York. The New Press. 2004.

Ackerman, Frank. Can we afford the future? The economics of a warming world. Londres. Zed books. 2009.

Agência Internacional de Energia. World Energy Outlook 2010. Executive Summary. Disponível em: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/name,27324,en.htmlp>

American Geophysical Union. Human-induced climate change requires urgent action. [Consultado em: 8 de Agosto de 2013] Disponível em: http://www.agu.org/sci_pol/pdf/position_statements/AGU_Climate_Statement_new.pdf

Anderson, Kevin e Bows, Alice. «Beyond 'Dangerous' climate change: emission scenarios for a new world» in Philosophical Transactions of the Royal Society A. vol. 369, nº 1934, 2011 p. 20-44 [Consultado em: 26 Fevereiro 2011].

Anderson, Kevin e Bows, Alice. «Beyond 'Dangerous' climate change: emission scenarios for a new world» in Philosophical Transactions of the Royal Society A. vol. 369, nº 1934, 2011 p. 20-44 [Consultado em: 26 Fevereiro 2011].

Angus, Ian. The IPCC and the Conservatism of Consensus. [Consultado em 4 de Julho de 2012] Disponível em: <http://climateandcapitalism.com/2007/04/05/the-ipcc-and-the-conservatism-of-consensus/>

Baer, Hans e Singer, Merrill. Global Warming and the Political Ecology of Health. Walnut Creek. Left Coast Press 2009

Blasing, T.J.; Recent Greenhouse gas Concentrations. [consultado em: 11 de setembro de 2013] disponível em: http://cdiac.ornl.gov/pns/current_ghg.html

Bolin, Bert. A History of the Science and Politics of Climate Change. The Role of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge. Cambridge University Press. 2007.

Braillard, Philippe. Teoria das Relações Internacionais. Lisboa. Fundação Calouste Gulbenkian. 1990.

Brauch, Hans Günter; Dalby, Simon e Oswald Spring, Ursula. “Political Geocology for the Anthropocene”. In Coping with Global Environment Change, Disasters and Security – Threats, Challenges, Vulnerabilities and Risks. Berlim. Springer-Verlag. 2011. pp. 1453-1485

Brown, Chris e Ainley, Kirsten. Compreender as Relações Internacionais. 1ª edição. Lisboa. Gradiva. 2012.

Brown, Lester - Plan B 3.0 Mobilizing to Save Civilization. 1ª edição. Nova Iorque. W.W. Norton and Company, 2008.

Bulkeley, Harriet e Newell, Peter. Governing Climate Change. Oxon. Routledge. 2010.

Carbon Dioxide Information Analysis Center. Global Fossil-Fuel CO₂ Emissions. [Consultado em: 6 de Outubro de 2012] Disponível em http://cdiac.ornl.gov/trends/emis/tre_glob_2008.html

Climate Progress. Should you believe anything John Christy says? [Consultado em: 30 de Agosto de 2013]Disponível em: <http://thinkprogress.org/climate/2011/03/10/207670/should-you-believe-anything-john-christy-says/>

Climate&Capitalism - Global carbon emissions reach 10 billion tonnes. 2011. Disponível em <http://climateandcapitalism.com/2011/12/11/global-carbon-emissions-reach-10-billion-tonnes/>

Costanza, Robert. Energy Return On Investment (EROI). [Consultado em: 30 de Agosto de 2013]Disponível em: <http://www.eoearth.org/view/article/152557/>

Dalby, Simon. Security and environmental change. 1ª edição. Cambridge. Polity Press. 2009.

Daly, Herman. Beyond Growth. The economics of sustainable development. Boston. Beacon Press Books. 1996.

DEFRA. Guidelines for Company Reporting on Greenhouse Gas Emissions. 2005. [Consultado em 27 de Agosto de 2013]. Disponível em <http://archive.defra.gov.uk/environment/business/reporting/pdf/envrpgas-annexes.pdf>

Desmogblog. John Christy. [Consultado em: 31 de Outubro de 2011] Disponível em: <http://www.desmogblog.com/john-christy>

Diamond, Jared. Collapse – How Societies Choose to Fail or Survive. London. Penguin Books. 2006.

Directive 2003/30/ec of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport. Bruxelas. Official Journal of the European Union. 8 de Maio de 2003. Pp. 42-46; p.45 Acessível em: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:123:0042:0042:EN:PDF>

Directive 2009/28/ec of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC. Estrasburgo. Official Journal of the European Union. 23 de Abril de 2009. Pp. 16-62; p.17. Acessível em: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=Oj:L:2009:140:0016:0062:en:PDF>

Drajem, Mark. Cap-and-Trade Failure Aided U.S. to Cut Carbon Emissions. [Consultado em: 31 de Agosto de 2013] Disponível em: <http://www.bloomberg.com/news/2012-10-25/cap-and-trade-failure-aided-u-s-to-cut-carbon-emissions.html>

Emanuel, Kerry. What We Know About Climate Change. Cambridge MA. The MIT Press. 2012.

European Environment Agency. Late Lessons from early warnings: the precautionary principle 1896-2000. Copenhagen. 2008.

FAO. Livestock a major threat to environment. [consultado em 16 de Julho de 2007]. Disponível em: <http://www.fao.org/newsroom/en/news/2006/1000448/>

Fearnside, Philip M. e Pueyo, Salvador. Greenhouse-gas emissions from tropical dams. [Consultado em: 25 de Maio de 2012] Disponível em:

http://www.nature.com/nclimate/journal/v2/n6/full/nclimate1540.html?WT.ec_id=NCLIMATE-E-201206

Friel, Howard - The Lomborg Deception. New Haven. Yale University Press. 2010

Georgescu-Roegen, Nicholas. La Décroissance: Entropie, Écologie, Économie. 3^a edição. Paris. Éditions Ellébore – Sang de la terre. 2006.

Gibbard, S; Caldeira, K et al. Climate effects of global land cover change [Consultado em: 5 de Setembro de 2013] Disponível em: http://dgc.stanford.edu/labs/caldeiralab/Caldeira_research/Gibbard_Caldeira.html

Gilbertson, Tamra e Reyes, Oscar. Carbon Trading. How it works and why it fails. Uppsala. Dag Hammarskjöld Foundation, 2009.

Goodland, Robert e Anhang Jeff. Livestock and Climate Change. [Consultado em: 22 de Outubro de 2009]. Disponível em: <http://www.worldwatch.org/files/pdf/Livestock%20and%20Climate%20Change.pdf>

Grove, Richard H.; “The Great El Niño of 1789–93 and its Global Consequences: Reconstructing an Extreme Climate Event in World Environmental History”. In The Medieval History Journal. Vol. 10, N.º 1-2, 2007, pp. 75-98

Guan, Dabo et al.; “The gigatonne gap in China’s carbon dioxide inventories”. In Nature Climate Change. Londres. Vol. 2, N.º 2, Setembro 2012, pp. 672-675.

Hansen, J.E.; “Scientific reticence and sea level rise”. In Environmental Research Letters. Vol. 2, N.º 2, Abril-Junho 2007, pp. 1-6

Hansen, James. Game Over for the Climate. [consultado em 22 de Agosto de 2012]. Disponível em: http://www.nytimes.com/2012/05/10/opinion/game-over-for-the-climate.html?_r=2&

Hansen, James. Storms of my Grandchildren. The truth about the coming climate catastrophe and our last chance to save humanity”, 1^a edição. Londres. Bloomsbury Publishing. 2009.

Hansen, James; Sato, Makiko e Ruedy, Reto. “Perception of climate change”. In Proceedings of the National Academy of Science. Early Edition. 2012. pp. 1-9. Disponível em: www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1205276109

Harvey, David. A Brief History of Neoliberalism. 3ª edição. Oxford. Oxford University Press. 2010.

Herring, Horace. "Definition and Implications of the Rebound Effect". 2008 [Consultado em 21 de Setembro de 2012]. Disponível em: <http://www.eoearth.org/view/article/155666/>

Hoggan, James e Littlemore, Richard. Climate cover-up. The crusade to deny global warming. Vancouver. Greystone Books. 2009

Houghton, John - Global Warming, 3ª edição. Cambridge. Cambridge University Press 2004

Hulme, Mike. Why We Disagree About Climate Change: Understanding Controversy, Inaction and Opportunity. Cambridge. Cambridge University Press. 2009.

I. Allison, N.L. Bindoff, R.A. Bindaschadler, P.M. Cox, N. de Noblet, M.H. England, J.E. Francis, N.Gruber, A.M. Haywood, D.J. Karoly, G. Kaser, C. Le Quéré, T.M. Lenton, M.E. Mann, B.I. McNeil, A.J. Pitman, S. Rahmstorf, E. Rignot, H.J. Schellnhuber, S.H. Schneider, S.C. Sherwood, R.C.J. Somerville, K. Steffen, E.J. Steig, M. Visbeck, A.J. Weaver. The Copenhagen Diagnosis: Updating the World on the Latest Climate Science The University of New South Wales Climate Change Research Centre (CCRC), Sydney, Australia, 2009

Institution of Mechanical Engineers. Future Climate 2: We have the technology to slash global emissions, say engineers. Setembro de 2011. [Consultado em: 27 de Setembro de 2011]. Disponível em: http://www.imeche.org/news/institution/all/11-09-23/future_climate_2_we_have_the_technology_to_slash_global_emissions_say_engineers.aspx

InterAcademy Council, Committee to Review the Intergovernmental Panel on Climate Change. "Climate change assessments. Review of the processes and procedures of the IPCC". 2010

IPCC - "Energy Supply". In: Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change. Working Group III Contribution to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (RU), Cambridge University Press. 2007. pp 251-322

IPCC - “Polar regions (Arctic and Antarctic)”. In: Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II Contribution to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (RU), Cambridge University Press. 2007 pp. 653-685.

IPCC. “Historical Overview of Climate Change Science”. In In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (RU), Cambridge University Press. 2007. PP. 93-127

IPCC. “Summary for Policy Makers”. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (RU), Cambridge University Press. 2007. PP. 1-18

IPCC. “Technical Summary”. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (RU), Cambridge University Press. 2007. Pp 19-91

IPCC. Climate Change: The IPCC Response Strategies; Summary for Policymakers. 1990 [Consultado em: 2 de Setembro]. Disponível em: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_first_assessment_1990_wg3.shtml

Johnson, Brad. Richard Burr introduces bill to abolish the epa. [consultado em: 31 de agosto de 2013]. disponível em: <http://www.grist.org/politics/2011-05-06-richard-burr-introduces-bill-to-abolish-the-epa>

Kanninen, Tapio. Crisis of Global Sustainability. Oxon. Routledge. 2013.

Klein, Naomi. Naomi Klein: Saving the climate requires profound social change. [Consultado em: 13 de Novembro de 2011]. Disponível em: <http://climateandcapitalism.com/2011/11/12/capitalism-vs-the-climate>

Latouche, Serge. Pequeno Tratado do Decrescimento Sereno. Lisboa. Edições 70. 2011.

Leifert, Harvey. Arctic Warming Startles the Experts. [Consultado em 18 de Agosto de 2013]. Disponível em <http://environmentalresearchweb.org/cws/article/news/51806>

Lemonick, Michael D.; Sea Level Rise: It Could Be Worse Than We Think . [Consultado em 19 de Setembro de 2012] Disponível em: <http://thinkprogress.org/climate/2012/07/21/516171/sea-level-rise-it-could-be-worse-than-we-think/>

Lewis, Mark. World's leading climate sceptic sees his funding melt away fast.[Consultado em: 2 de Setembro de 2013].disponível em: <http://www.independent.co.uk/environment/climate-change/worlds-leading-climate-sceptic-sees-his-funding-melt-away-fast-2362056.html>

Lomborg, Bjorn. Doomsday Postponed. [Consultado em: 31 de Agosto de 2013] Disponível em: <http://www.economist.com/node/770765?zid=316&ah=2f6fb672faf113fdd3b11cd1b1bf8a77>

Lovelock, James. A Vingança de Gaia: Porque está a Terra a retaliar e como ainda podemos salvar a Humanidade. 1ª edição. Lisboa. Gradiva. 2007.

Lynas, Mark – Seis Graus. O nosso futuro num planeta em aquecimento.2ª edição. Porto. Livraria Civilização Editora. 2008.

Mackenzie, Debora. Honeybees under attack on all fronts. [Consultado em: 28 de Fevereiro de 2009] Disponível em: <http://www.newscientist.com/article/mg20126954.600-honeybees-under-attack-on-all-fronts.html>.

Malakoff, David. “Thirty Kyotos Needed to Control Warming”. In Science. Vol. 278, n.º 5346, 1997, p. 2048

Maslin, Mark. Global Warming, a Very Short Introduction. Oxford. Oxford University Press. 2009.

Meadows, Donella e Meadows, Dennis e al. Os Limites do Crescimento. Lisboa. Publicações D. Quixote. s.d.

Monbiot, George. Annus Horribilis. [consultado em: 1 de janeiro de 2013]. disponível em: <http://www.monbiot.com/2012/12/31/annus-horribilis/>

Monbiot, George. Empty Promise. [Consultado em 16 de Outubro de 2012]
Disponível em: <http://www.monbiot.com/2012/10/15/empty-promise/>

Monbiot, George. Feeding Cars, Not People. [Consultado em: 14 de Agosto de 2012] Disponível em: <http://www.monbiot.com/2004/11/23/feeding-cars-not-people/>

Monbiot, George. The Real Climate Censorship. [Consultado em: 20 de Fevereiro de 2011] Disponível em: <http://www.monbiot.com/2007/04/10/the-real-climate-censorship/>

Moore, Frances C. e MacCracken, Michael C. “Short-lived greenhouse gases and climate fairness”. in China’s Responsibility for Climate Change. Ethics, Fairness and Environmental Policy. Bristol,UK. Ed. Paul G. Harris.The Policy Press pp. 147-168.

National Academies. G8+5 Academies’ joint statement:Climate change and the transformation of energy technologies for a low carbon future; [consultado em 14 de Julho de 2010] disponível em:<http://www.nationalacademies.org/includes/G8+5energy-climate09.pdf>

National Climatic Data Center. Global Snow & Ice - August 2012. [Consultado em: 24 de Setembro de 2012] Disponível em: <http://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global-snow/2012/8>

NEF, The New Economics Foundation. ‘China-dependence’ going up for life in UK, as the world as a whole goes into ‘ecological debt. 2007. Disponível em: <http://www.neweconomics.org/press/entry/china-dependence-going-up-for-life-in-uk-as-the-world-as-a-whole-goes-into->

Newell, Peter e Paterson, Matthew - Climate Capitalism - Global warming and the transformation of the global economy. 1ª edição. Cambridge, Cambridge University Press, 2010.

Oberheitmann, Andreas and Eva Sternfeld. Global governance, responsibility and a new climate regime. 2011. China’s Responsibility for Climate Change. Ethics,Fairness and Environmental Policy. Bristol, UK Ed.Paul G. Harris. The Policy Press 2011 pp. 196- 220

Ochs, Alexander; Anderson, Eric e Rogers, Reese. Fossil Fuel and Renewable Energy Subsidies on the Rise”[consultado em 11 de Outubro de 2012]. disponível em

<http://vitalsigns.worldwatch.org/vs-trend/fossil-fuel-and-renewable-energy-subsidies-rise>

Oreskes, Naomi e Conway, Erik M.. Merchants of Doubt – How a Handful of Scientists Obscured the Truth in Issues from Tobacco Smoke to Global Warming. New York. Bloomsbury Press. 2010

Payne, Verity. What Do Methane Deposits In The Antarctic And Arctic Mean For The Climate? [Consultado em: 30 de Agosto de 2012] Disponível em: <http://thinkprogress.org/climate/2012/08/30/775211/what-do-methane-deposits-in-the-antarctic-and-arctic-mean-for-the-climate/>

Perry, John S.; Energy and Climate: Today's Problem, Not Tomorrow's. [Consultado em: 2 de Setembro de 2013]. Disponível em: <http://link.springer.com/article/10.1007%2FBF02423215#>

Potsdam Institute for Climate Impact Research. Tipping Elements - the Achilles Heels of the Earth System. Disponível em: <http://www.pik-potsdam.de/services/infodesk/tipping-elements>

Realclimate. IPCC errors: facts and spin. [Consultado em: 5 de Julho de 2012]. Disponível em: <http://www.realclimate.org/index.php/archives/2010/02/ipcc-errors-facts-and-spin/>

Renfrew, Clarke. Is it time to change the IPCC? [Consultado em: 23 de Julho de 2012] Disponível em: <http://climateandcapitalism.com/2010/02/21/is-it-time-to-change-the-ipcc/>

Ridley, Matt. Scientists & Thinkers. Bjorn Lomborg . [Consultado em: 2 de Setembro de 2013]. Disponível em: http://www.time.com/time/specials/packages/article/0,28804,1970858_1970909_1971717,00.html

Romm, Joe. Clive Hamilton: manufacturing a scientific scandal. [Consultado em 30 de Agosto de 2013] Disponível em: <http://thinkprogress.org/climate/2010/03/01/205574/clive-hamilton-ipcc-science-manufacturing-a-scientific-scandal/>

Romm, Joe. Death Spiral Video: Arctic Sea Ice Minimum Volume 1979-2012. [Consultado em: 23 de Abril de 2013] Disponível em:

<http://thinkprogress.org/climate/2013/04/22/1902501/death-spiral-video-arctic-sea-ice-minimum-volume-1979-2012/>

Romm, Joe. Dept. Of Commerce Slaps Tariffs On Chinese Solar Cells: Will It Impact China's Domestic 'Solar Shakeout?' [Consultado em: 5 de Setembro de 2013] Disponível em: <http://thinkprogress.org/climate/2012/10/11/993301/dept-of-commerce-slaps-tariffs-on-chinese-solar-cells-will-it-impact-chinas-domestic-solar-shakeout/>

Romm, Joe. house of commons exonerates phil jones. [consultado em: 31 de março de 2010]. disponível em: <http://thinkprogress.org/romm/2010/03/30/205732/house-of-commons-exonerates-climate-scientist-phil-jones/>

Romm, Joe. Nature on stunning new climate feedback: Beetle tree kill releases more carbon than fires. [Consultado em 1 de Maio de 2012] Disponível em: <http://thinkprogress.org/climate/2008/04/25/202570/nature-on-stunning-new-climate-feedback-beetle-tree-kill-releases-more-carbon-than-fires/>

Romm, Joe. Science: Second '100-year' Amazon drought in 5 years caused huge CO2 emissions. If this pattern continues, the forest would become a warming source.[Consultado em: 9 de Fevereiro de 2011] Disponível em: <http://thinkprogress.org/climate/2011/02/08/207462/science-amazon-drought-co2-emissions-source-sink-simon-lewis/>

Romm, Joe. U.S. media largely ignores latest warning from climate scientists: "Recent observations confirm ... the worst-case IPCC scenario trajectories (or even worse) are being realised" — 1000 ppm. [Consultado em: 17 de Março de 2009] Disponível em: <http://thinkprogress.org/romm/2009/03/17/203822/media-copenhagen-global-warming-impacts-worst-case-ipcc/>

Schienze, Erich W.; "Evaluating ethical obligations across scales of governance". In China's Responsibility for Climate Change. Ethics, Fairness and Environmental Policy. Bristol, UK. Ed. Paul G. Harris. The Policy Press. 2011. Pp. 123-146

Schneider, Stephen H.. Science as a Contact Sport - Inside the Battle to Save Earth's Climate. Washington. National Geographic Society. 2009

Shear, Michael. D. Ryan Brings the Tea Party to the Ticket. [Consultado em: 31 de Agosto de 2013]. Disponível em: http://thecaucus.blogs.nytimes.com/2012/08/12/ryan-brings-the-tea-party-to-the-ticket/?smid=tw-thecaucus&seid=auto&_r=0

Simms, Andrew. Why did the 400ppm carbon milestone cause barely a ripple? [Consultado em: 28 de Junho de 2013] Disponível em: <http://www.theguardian.com/environment/blog/2013/may/30/carbon-milestone-newspapers>

Skeptical Science. Climate Scientists Erring on the Side of Least Drama. [Consultado em 17 de Julho de 2013] Disponível em: <http://www.skepticalscience.com/climate-scientists-esld.html>

Skeptical Science. Do we know when the Arctic will be sea ice-free? [Consultado em: 11 de Setembro de 2013]. Disponível em: <http://www.skepticalscience.com/do-we-know-when-the-arctic-will-be-sea-ice-free.html>

Skeptical Science. How the IPCC is more likely to underestimate the climate response.[Consultado em: 20 de Fevereiro de 2011]. Disponível em: <http://www.skepticalscience.com/ipcc-scientific-consensus.htm>

Skeptical Science. Where is Global Warming Going?. [Consultado em: 5 de Setembro de 2013] Disponível em: <http://www.skepticalscience.com/graphics.php?g=12>

Smith, Roderick. Carpe diem: the dangers of risk aversion. [Consultado em 7 de Dezembro de 2007] Disponível em http://www.raeng.org.uk/events/pdf/Lloyds_Lecture_booklet.pdf

Spross, Jeff . New Report Calls On Europe To Meet Its 2020 Transport Fuel Standards Without Reliance On Biofuels. [Consultado em: 18 de Janeiro de 2013] Disponível em: <http://thinkprogress.org/climate/2013/01/18/1466121/new-report-calls-on-europe-to-meet-its-2020-transport-fuel-standards-without-reliance-on-biofuels/>

Stern, Todd. Remarks at Dartmouth College. [Consultado em 4 de Agosto de 2013] Disponível em: <http://www.state.gov/e/oes/rls/remarks/2012/196004.htm>

Stover, Dawn. Climate MADness. [Consultado em: 22 de Junho de 2012]. Disponível em: <http://thebulletin.org/climate-madness>

Sustainable Development Commission. “Prosperity without growth? The transition to a sustainable economy”. 2009 . Prefácio. Disponível em: <http://www.sd-commission.org.uk/publications.php?id=914>

Thatcher, Margaret - Speech at 2nd World Climate Conference. [Consultado em: 22 de Julho de 2012] Disponível em: <http://www.margaretthatcher.org/document/108237>

The Global Carbon Project. Global Carbon Budget 2012; Regional fossil fuel emissions. Disponível em <http://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/12/hl-full.htm>

The Guardian. 50 people who could save the planet. [Consultado em: 14 de Março de 2010]. Disponível em: <http://www.guardian.co.uk/environment/2008/jan/05/activists.ethicalliving>

The National Archives, HM Treasury. Stern Review Executive Summary. [consultado em: 4 de setembro de 2013].Disponível em: http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+/http://www.hm-treasury.gov.uk/sternreview_summary.htm

Tickell, Oliver. Kyoto2: How to Manage the Global Greenhouse. 4ª edição. London. Zed Books. 2009.

UNFCCC. First steps to a safer future: Introducing The United Nations Framework Convention on Climate Change. [Consultado em: 22 de Julho de 2012]. Disponível em: http://unfccc.int/essential_background/convention/items/6036.php

UNFCCC. The Noordwijk Ministerial Declaration on climate change. [Consultado em: 2 de Setembro 2013].Disponível em: <http://unfccc.int/resource/ccsites/senegal/fact/fs218.htm>

University of Leicester. “New study suggests EU biofuels are as carbon intensive as petrol”. 2011 [Consultado em: 27 de Junho de 2012]

Weisbrot, Mark. Green technology should be shared. [Consultado em: 21 de Maio de 2009] Disponível em:

<http://www.theguardian.com/commentisfree/cifamerica/2009/may/19/wto-climate-change-intellectual-property>

Weitzman, Martin L. “On modeling and interpreting the economics of catastrophic climate change”. In *The Review of Economics and Statistics*. Vol. XCI, n.º 1, 2009. pp. 1-19.

Wijkman, Anders e Rockström, Johan. *Bankrupting Nature, Denying our Planetary Boundaries*. Oxon. Routledge. 2012.

Wilkinson, Paul. *International Relations, a Very Short Introduction*. Oxford. Oxford University Press. 2007.

Wilson, E.O.. *A Criação - Um apelo para salvar a vida na Terra*. 1ª edição. Lisboa. Gradiva. 2007.

World Meteorological Organization. Current extreme weather events. [Consultado em: 27 de Agosto de 2013]Disponível em: http://www.wmo.int/pages/mediacentre/news/extremeweathersequence_2010_en.html

Woynillowicz, Dan. Tar Sands Fever! [Consultado em: 23 de Agosto de 2007] Disponível em: <http://www.worldwatch.org/node/5287>

Anexo – Citações adicionais

Introdução

Nota 13, página 5: «Transcientific issues (...) questions that could never be resolved by established principles of scientific method, such as experimental demonstration, mathematical prediction, or other forms of overwhelming rational inference. (...) The debate over climate change clearly involves many such features»²⁶⁸

Nota 16, página 5: «scientists have noted that social activities heavily depend on climate. They have also pointed out that temperature probably influences our lives more than any other climate factor and human society is especially vulnerable to large, long-term temperature changes»²⁶⁹;

«Recent studies have highlighted the possibility of large global warmings in the absence of strong mitigation measures, for example, the possibility of over 7 °C of warming this century alone (...) Each doubling of carbon dioxide is expected to produce 1.9-4.5 °C of warming at equilibrium, but this is poorly constrained on the high side and according to one new estimate has a 5% chance of exceeding 7.1 °C per doubling. Because combustion of all available fossil fuels could produce 2.75 doublings of CO₂ by 2300, even a 4.5 °C sensitivity could eventually produce 12 °C of warming.(...) we show that even modest global warming could therefore expose large fractions of the population to unprecedented heat stress, and that with severe warming this would become intolerable (...) If warming of 10 °C were really to occur in next three centuries, the area of land likely rendered uninhabitable by heat stress would dwarf that affected by rising sea level»²⁷⁰

²⁶⁸ Ziman, John. “Are debatable scientific questions debatable?”. In *Social Epistemology*. Vol. 14, Nº 2-3, 2000, p. 187–199. «Temas transcintíficos (...) questões que nunca poderiam ser resolvidas por princípios estabelecidos do método científico, como a demonstração experimental, a predição matemática, ou outras formas de inferência racional esmagadora (...) O debate sobre as alterações climáticas envolve claramente muitas destas facetas.»

²⁶⁹ Zhang, David D. et al.; “Global climate change, war, and population decline in recent human history”. In *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Vol. 104, Nº 49, 2007, pp. 19214-19219. «os cientistas registaram que as actividades sociais dependem fortemente do clima. Assinalaram igualmente que a temperatura provavelmente influencia as nossas vidas mais do que qualquer outro factor climático e que a sociedade humana é especialmente vulnerável a grandes variações de temperatura que se estendam pelo longo prazo.»

²⁷⁰ Sherwood, Steven C. e Huber, Matthew. “An adaptability limit to climate change due to heat stress”. In *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Vol. 107, Nº 21, 2010, pp. 9552-9555. «Estudos recentes salientaram a possibilidade de amplos aquecimentos globais na ausência de fortes medidas de mitigação, por exemplo, a possibilidade de mais de 7 °C de aquecimento apenas neste século (...) Cada duplicação de dióxido de carbono espera-se que produza 1.9-4.5 °C de aquecimento em equilíbrio, mas este limite superior é fraco e de acordo com uma nova estimativa existe uma possibilidade de 5% de exceder 7.1 °C por duplicação. Porque a combustão de todos os combustíveis fósseis disponíveis poderia produzir 2.75 duplicações de CO₂ até 2300, mesmo uma sensibilidade de 4.5 °C poderia produzir no limite 12 °C de aquecimento. (...) mostramos que mesmo um aquecimento global modesto poderia assim

CAPÍTULO 1

Nota 69, página 28: «The term *ecosyndemic* was developed (Singer 2007) to label the specific facilitative roles of global warming on environmental change, disease movement, disease clustering, and biological interaction among diseases and other health conditions, and the impact of these exchanges on disease burdens and global health trends.»²⁷¹

Nota 71, página 28: «Roughly 20 to 30% (...) of species assessed so far (...) are likely to be at increasingly high risk of extinction as global mean temperatures exceed 2 to 3° C above pre-industrial levels»²⁷²

Nota 77, página 29: «An important change is the emergence of a category of summertime extremely hot outliers, more than three standard deviations (3σ) warmer than the climatology of the 1951–1980 base period. This hot extreme, which covered much less than 1% of Earth’s surface during the base period, now typically covers about 10% of the land area. It follows that we can state, with a high degree of confidence, that extreme anomalies such as those in Texas and Oklahoma in 2011 and Moscow in 2010 were a consequence of global warming because their likelihood in the absence of global warming was exceedingly small»²⁷³

expor grandes fracções da população a *stress* térmico sem precedentes, e que com aquecimento severo isto tornar-se-ia intolerável(...) Se o aquecimento de 10 °C viesse a ocorrer nos próximos três séculos, a área de terra tornada inabitável pelo *stress* térmico seria superior à afectada pela subida do nível dos mares.»

²⁷¹ Baer, Hans e Singer, Merrill. *Global Warming and the Political Ecology of Health*. Walnut Creek. Left Coast Press 2009. p.146 «O termo *ecosindemia* foi criado (Singer 2007) para nomear o papéis facilitativos específicos do aquecimento global sobre a mudança ambiental, a deslocação de doenças, a formação de *clusters* de doenças, e a interacção biológica entre doenças e outras condições de saúde; e o impacto destas interacções sobre o peso das doenças e as tendências globais na saúde»

²⁷² IPCC. “Technical Summary”. In: *Climate Change 2007:Impacts Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (RU), Cambridge University Press. 2007. Pp. 23-78; p.38: “É provável que cerca de 20 a 30% (...) das espécies avaliadas até agora (...) venham a estar em risco de extinção cada vez mais elevado à medida que as temperaturas médias globais excedam os 2 a 3 °C acima dos níveis pré-industriais.»

²⁷³ Hansen, James; Sato, Makiko e Ruedy, Reto. “Perception of climate change”. In *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Early Edition. 2012. pp. 1-9. Disponível em: www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1205276109. p.1 «Uma mudança importante é a emergência de uma categoria de valores atípicos de Verão extremamente quentes, mais de três desvios-padrão mais quentes do que a climatologia para o período base de 1951-1980. Este extremo quente, que cobriu muito menos de

CAPÍTULO 2

Nota 96, página 37: «What's more, at speeds of 350km/h there is little to choose between a high speed train and a modern aircraft»²⁷⁴

Nota 97, página 37: «Under the IPCC accounting rules of only reporting territorial emissions, many developed countries have reported stabilized emissions. However, our results show that the global emissions associated with consumption in many developed countries have increased with a large share of the emissions originating in developing countries. This finding may benefit economic growth in developing countries, but the increased emissions could also make future mitigation more costly in the developing countries. In addition, we find that the emission transfers via international trade often exceed the emission reductions in the developed countries.»²⁷⁵

Nota 101, página 39: «If climate warms rapidly—as might occur with a steep rise in emissions, with a high peak emissions rate, perhaps exacerbated by a post-peak reduction that fails to keep to a 1 TtC budget—a temperature of anywhere between 2 °C and 4°C might be reached by the 2050s or 2060s, precisely at the time when vulnerability as a result of population demands for food and water is highest»²⁷⁶

1% da superfície da Terra durante o período base, cobre agora tipicamente cerca de 10% da área terrestre. Daqui resulta que podemos afirmar, com elevado grau de confiança, que anomalias extremas como aquelas registadas no Texas e Oklahoma em 2011 e Moscovo em 2010 foram uma consequência do aquecimento global porque a sua probabilidade de ocorrência na ausência do aquecimento global era excessivamente pequena.»

²⁷⁴ Kemp, Roger. “Thought trains were always ‘greener’ than cars? Think again”. In Power Engineer. Outubro/Novembro de 2004. Acessível em: <http://eprints.lancs.ac.uk/20120/1/getPDF.pdf>. p. 14: “Mais, a velocidades de 350km/h, há pouco a escolher entre um comboio de alta velocidade e um avião moderno”.

²⁷⁵ Peters, Glen P. et al.; “Growth in emission transfers via international trade from 1990 to 2008 “. In Proceedings of the National Academy of Sciences, Vol 108, Nº 21, 2011, pp. 8903-8908. p. 8907: «Segundo as regras de contabilização do IPCC de reportar apenas as emissões territoriais, muitos países desenvolvidos têm reportado emissões estabilizadas. Contudo, os nossos resultados mostram que as emissões globais associadas ao consumo em muitos países desenvolvidos aumentaram com uma grande fatia das emissões originárias dos países em desenvolvimento. Este resultado pode beneficiar o crescimento económico nos países em desenvolvimento, mas o acréscimo de emissões poderá também fazer com que a mitigação futura se torne mais onerosa nos países em desenvolvimento. Acresce que concluímos que as transferências de emissões via comércio internacional frequentemente excedem as reduções de emissões nos países desenvolvidos»

²⁷⁶ New, Mark et al.; “Four degrees and beyond: the potential for a global temperature increase of four degrees and its implications”. In Philosophical Transactions of the Royal Society A. Vol. 369, N.º 1934, 2010, pp 6-19. Acessível em: <http://rsta.royalsocietypublishing.org/content/369/1934/6.abstract> p.13: “Se o clima aquecer rapidamente – como poderá ocorrer com uma forte subida nas emissões, com uma taxa de emissões conducente a um pico elevado, talvez exacerbada por uma redução pós-pico que falha em manter-se abaixo do limite de 1 bilião de tC – uma temperatura entre 2 °C e 4 °C poderá ser

Nota 115, página 44: «a technical solution may be defined as one that requires a change only in the techniques of the natural sciences, demanding little or nothing in the way of change in human values or ideas of morality. (...) the concern here is with the important concept of a class of human problems which can be called “no technical solution problems »²⁷⁷

Nota 137, página 52: «As part of a global and comprehensive agreement for the period beyond 2012, the European Union reiterates its conditional offer to move to a 30% reduction by 2020 compared to 1990 levels, provided that other developed countries commit themselves to comparable emission reductions and developing countries contribute adequately according to their responsibilities and respective capabilities.»²⁷⁸

CAPÍTULO 4

Nota 223, página 85: «(...) the media set the public policy agenda, and if the media are timid or are being manipulated, the agenda will slip into the hands of those with the most power or the best strategy for affecting the public debate»²⁷⁹

alcançada entre as décadas de 2050 e 2060, precisamente numa altura em que a vulnerabilidade resultante das necessidades da população por alimento e água é a maior.»

²⁷⁷ Garrett, Hardin. “The Tragedy of the Commons”. In Science. Vol. 162, N.º 3859, 1968, pp. 1243-1248. p. 1243: “uma solução técnica pode ser definida como aquela que exige apenas a mudança nas técnicas das ciências naturais, exigindo pouco ou nada em termos de mudança nos valores humanos ou ideias de moralidade. (...) a preocupação aqui é com o importante conceito de uma classe de problemas humanos que poderão ser designados como ‘problemas sem solução técnica’”

²⁷⁸ http://unfccc.int/files/meetings/durban_nov_2011/decisions/application/pdf/awgkp_outcome.pdf p. 5 “Como parte de um acordo global e abrangente para o período para além de 2012, a União Europeia reitera a sua oferta condicional para deslocar-se para a redução de 30% até 2020 comparado com os níveis de 1990, desde que os outros países desenvolvidos se comprometam a reduções de emissões comparáveis e os países em desenvolvimento contribuam adequadamente de acordo com as suas responsabilidades e respectivas capacidades.»

²⁷⁹ Hoggan, James e Littlemore, Richard. Climate cover-up. The crusade to deny global warming. Vancouver. Greystone Books. 2009. p. 230: “(...) os media definem a agenda da política pública, e se os media são tímidos ou estão a ser manipulados, a agenda deslizará para as mãos daqueles com mais poder ou a melhor estratégia para afectar o debate público”.